# PORTAFOGLIO

DELL' INGEGNERE

# DELLE STRADE FERRATE

Vedasi l'errata corrige in fine del presente libro.

DALLO STAB. TIP. DI GAETANO A. BERTINELLI
Via Sistina n. 46.
ROMA

# PORTAFOGLIO

DELL' INGEGNERE

# DELLE STRADE FERRATE

PUBBLICATO A PARIGI NELL' ANNO 1846

DAGL' INGEGNERI

**Augusto Perdonnet e Camillo Polonceau**

DIRETTORI DELLE STRADE FERRATE FRANCESI

VERSIONE ITALIANA

DELL'INGEGNERE FRANCESCO CELLINI

CON AGGIUNTA DI NOTE ED APPENDICE

SULLE

## LOCOMOTIVE

### TESTO

ROMA
PRESSO L' INGEGNERE CELLINI PROPRIETARIO
Piazza Colonna Num. 355.

1848

A Sua Eminenza Reverendissima

IL SIGNOR CARDINALE

# LODOVICO ALTIERI

PRINCIPE ROMANO

E

PRESIDENTE DELLA CITTÀ

DI

## ROMA E SUA COMARCA

Emo. e Rmo. Principe

All'immortale PIO IX debitrice è Roma di suo felice risorgimento e a Voi puranche, Eminentissimo Principe, che al rinascere di sua municipale dignità col saggio Pio strennamente cooperaste.

Non eravi in Roma che una larva di civica rappresentanza allorchè all'Eminenza Vostra Reverendissima fu affidata dal magnanimo Principe la cura di destarla a novella vita con provvide leggi e regolamenti, che l'adorato Sovrano sanzionò, elevandovi alla presidenza della stessa città e della sua Comarca.

Ogni buon cittadino romano ha debito verso l'Eminenza Vostra Reverendissima di gratitudine e venerazione. Un simile attestato osa darvi

fra li molti affezionati cittadini romani, il più caldo forse, l'ingegnere Francesco Cellini.

Avendo egli preso a tradurre in italo idioma e pubblicare il Portafoglio dell'ingegnere delle strade ferrate dato in luce a Parigi nell'anno 1846 dagl'illustri ingegneri Perdonnet e Polonceau, con aggiunta di varie sue note e di un trattato sulle Locomotive (prima opera artistica su tal materia nell'italiano linguaggio pubblicata), a Voi Eminentissimo Principe ha l'onore dedicarla.

Fregiata questa del Vostro insigne e caro nome, scortata dalla Vostra pregevole protezione, sarà certo per acquistare quella rinomanza

che la pochezza e l' oscuro nome del traduttore avrebbe potuto giammai procurargli.

Accogliete Eminentissimo Principe questo attestato di venerazione e riconoscenza che vi offre un cittadino romano il quale tiene per alto onore l'essere.

Dell' Emza: Vostra Rma:

UMO: DMO: OBMO: SERVITORE
Francesco Ingegnere Cellini

# PREFAZIONE DEL TRADUTTORE

È superfluo addimostrare sebbene di passaggio l'utilità delle strade ferrate, poichè da tutte le civili nazioni di Europa alla perfine vennero eseguite.

Fu prima a sperimentarle l'Inghilterra, fra le altre industriosissima; e là molti chiari uomini fiorirono, che la esecuzione a sempre più agevolarne attenti, ed il risultamento a migliorarne, luminose teorie e mezzi di pratica sorprendenti pubblicarono.

Imitatrici le addivennero l'America, la Francia, l'Austria, la Russia, la Prussia, l'Olanda, il Belgio; e quivi pure molti, fatti maestri agl'insegnamenti dei primi, delle proprie felici sperienze e lunghe meditazioni le opere di quelli arricchirono.

Cotanto bello esempio seguì indi l'Italia nostra; e Lombardia, Toscana, e Lucania alla costruzione delle strade ferrate si accinsero. Ora lo Stato Pontificio pur finalmente risolutosi ad aprire coi limitrofi suoi una comunicazione di strade ferrate, e mezzi, e regolamenti ne va disponendo.

Non avvi in Italia frattanto chi nell'arte di costruzione di dette strade li gravi scrittori dell'estere nazioni pareggi, presso le quali cotest' arte è già adulta. Cadde perciò in animo all'Ingegnere Francesco Cellini di offrire alli connazionali suoi l'italiana versione del non mai abbastanza encomiato Portafoglio dell'Ingegnere delle Strade Ferrate, dato alla luce nel caduto anno 1846 dalli Francesi Ingegneri Augusto Perdonnet, e Cammillo Polonceau, in cui ordinatamente dettagliato ritrovasi ogni

2

lavoro dalle predette nazioni fino ad oggi eseguito, li documenti di ciò che si riferisce alle analisi, ai capitolati, agli effetti utili e precipuamente ai wagons, ruotaje, sterri, riporti, manofatti e quant'altro può all'analisi ed al calcolo assoggettarsi. Centoquarantaquattro tavole grandi in rame contenenti moltissime figure, e quasi altrettante vignette, passo passo sparse nel testo, corredano il detto portafoglio.

Quanto utile alli studiosi italiani riuscire possa l'indicata Versione è agevole concepirsi, tanto più se si rifletta, che in studiando eglino quest'opera nel suo originale, sormontar dovrebbero l'inciampo del linguaggio francese non solo, ma la difficoltà benanche di molte tecniche voci, che dall'Inglese specialmente vennero tratte, comecchè quest'arte ebbe già in Inghilterra il suo nascimento.

Aggiungerà il traduttore le ulteriori nozioni, che gli autori ripromisero, varie notizie sulle locomotive, dai medesimi totalmente omesse, con analoghe tavole dimostrative addizionali, nonchè alcune proprie note ed illustrazioni.

Arduo, e laborioso è del traduttore l'impegno: il desiderio però di giovare la sua Nazione, e li proprj Colleghi specialmente, non che la viva fiducia di benigno accoglimento lo spinsero arditamente all'impresa.

# INTRODUZIONE [1]

Non è apparsa fino ad oggi alcun' opera di qualche entità. sulla costruzione e sul materiale delle strade ferrate. Quella che ora noi diamo al pubblico non è un trattato sulla materia; un simile lavoro sarebbe stato al di sopra delle nostre forze. Il titolo stesso che noi abbiamo adottato fa testimonianza della modestia di nostre pretensioni.

Il *Portafoglio dell' Ingegnere delle Strade Ferrate*, non sarà che una raccolta di disegni, di note, di documenti e dettagli esecutivi (devis) relativi alla costruzione delle strade ferrate.

Esso conterrà pochissime considerazioni teoriche, ma molti fatti, molte cifre che più tardi potranno servire di base alla teoria.

L' industria delle strade ferrate è nuova in Francia. Siamo noi nel numero degl' ingegneri, che per li primi, ve l'hanno introdotta. Egli è il risultato della prattica di molti anni che noi offriamo ai nostri colleghi chiamati oggi a percorrere la stessa carriera. Per incomplete che siano le nozioni che noi possiamo loro fornire. per breve che sia la nostra esperienza. ci lusinghiamo che la lettura di questo scritto. e lo studio delle tavole che l' accompagnano, non riuscirà loro inutile.

I lavori di costruzione delle strade ferrate si dividono in due grandi sezioni.

Lavori di terra ( Terrassements ), e lavori d'arte.

Noi presenteremo nelle prime distribuzioni di quest' Opera qualche considerazione generale sulli lavori di terra (2) e sul basamento della strada di ferro, senza parlare delli lavori di arte.

Il materiale delle strade ferrate comprende le spranghe ( rails ), cuscinetti, traverse, cambiamenti di strada, piattaforme ruotanti, carri diversi ec.

(1) Il prospetto è estratto da questa introduzione.

(2) M. Carl Etzel architetto, antico capo dei Burrò alle strade ferrate di Versaglia (riva sinistra) ha pubblicato sull'esecuzione dei terrazzamenti al modo delle strade ferrate, le note che egli ha raccolte sulla materia in un viaggio che intraprese in Inghilterra, alle spese e per ordine della compagnia della riva sinistra. Si trovano nell' opera di M. Etzel delle utili notizie su questo genere di lavori.

Egli comprende ancora le macchine.

La descrizione delle macchine esigerebbe dei disegni su di una grande scala, che non ammette la forma del *Portafoglio dell' Ingegnere*, ed un testo speciale (1). essa sorte dal quadro limitato che ci siamo imposto. Noi non abbiamo per scopo che lo studio delle altre parti del materiale e quello della disposizione delle deviazioni di evitamento, o di stazione ( Gares ) gia molto vaste ed importanti (*a*).

Ci siamo applicati sopra a tutto a riprodurre li migliori modelli di ogni specie di meccanismo appartenente al materiale, e frattanto ne abbiamo anche pubblicati alcuni riconosciuti al presente difettosi. Se quest' ultimi non sono stati totalmente tolti dalla nostra collezione, è perchè noi abbiamo pensato, che sia necessario di conoscere certe prove che sonosi tentate, nè ciò si è fatto per altro, che per farle evitare: non è d'altronde che tale apparecchio imperfetto, il quale ha potuto comparire cattivo in un caso, non possa in altre circostanze riuscire eccellente, il di cui studio può condurre a veri miglioramenti.

La forma che noi abbiamo adottata per le tavole del *Portafoglio* parrà probabilmente di troppo piccola dimensione.

Senza dubbio essa non permette sempre di rappresentare gli oggetti con tanta nettezza quanta se ne desidera; ma le parti numerose delle quali quasi tutte le figure sono accompagnate rimediano a questo inconveniente, e la piccola forma offre il grande vantaggio, di riunire sotto un piccolo volume una massa considerabile di materiali.

Certi oggetti sono rappresentati nel *Portafoglio*, con disegni bastantemente dettagliati, per essere sufficienti all' esecuzione nel caso si volesse riprodurne una copia fedele. Degli altri non abbiamo potuto procurarci che delle immagini incomplete di cui abbiamo volontieri omesso il dettaglio.

Egli è raro che un Ingegnere voglia imitare servilmente i suoi predecessori. Li studi saranno portati allora sull' assieme, sui tratti principali, ed egli troverà sul

(1) Noi abbiamo autorizzato M. Felice Mattias sotto Ingegnere del materiale alla strada ferrata di Versaglia, riva sinistra, antico allievo delle scuole centrali di elevare li disegni di una delle migliori macchine locomotive di Sharp-Roberts accettate dalla compagnia della riva sinistra. Questi disegni vanno ad essere pubblicati da lui alla libreria Mattias in una grandissima scala, ed accompagnati da una nota esplicativa, e comparativa dettagliata.

(*a*) In fine della presente traduzione il traduttore riporterà per appendice un piccolo trattato sulle locomotive coi relativi disegni, e tratto tratto spargerà, mediante note, sotto al testo ed ove occorre, quelle nozioni che si riferiscono alle locomotive ed ai tender.

*Portafoglio* delle tavole di un' assieme, che lo condurranno al suo fine, permettendogli di comparare con un solo sguardo li differenti sistemi in uso ( Vedi le tavole dei Wagons di terrazzamento, vetture per li viaggiatori ec. ), allorchè in seguito vorrà terminare il suo progetto egli esaminerà le tavole di dettaglio che noi diamo per li migliori modelli, e se gli resteranno ancora delle lagune a colmare, il suo buon senso, e la sua buona prattica glie ne procureranno il mezzo.

Un' opera della natura di quella che noi pubblichiamo può ben facilitare il travaglio all' ingegnere, ma non farglielo evitare.

Ci sarebbe stato impossibile di fornire per ogni oggetto dei disegni di esecuzione; ma dichiariamo, che non lo avremmo fatto benchè li materiali necessari fossero stati in nostro potere, giacchè quest' opera sarebbe divenuta eccessivamente costosa, ed una delle principali condizioni che ci sembra dovere osservare, è quella di essere alla portata di coloro ai quali è più particolarmente destinata.

L' opera non invecchierà; noi ci procureremo li disegni delli nuovi modelli, e li pubblicheremo come appendice.

Noi faremo egualmente apparire sotto il medesimo titolo, tutti li dati numerici o documenti diversi che perverremo a raccogliere.

Tutte le tavole del *Portafoglio* sono state eseguite sotto la direzione di M. Felice Mathias, sotto Ingegnere del materiale alla strada ferrata di Varsaglia (riva sinistra); molti documenti che accompagnano il testo sono stati riuniti per suo pensiero: noi non sapremmo bastantemente lodare il zelo, la devozione e l' intelligenza con la quale ci ha sì prontamente secondati in questo lavoro.

Finalmente noi dobbiamo una testimonianza pubblica della nostra riconoscenza agli Uomini dell' Arte, che tutti senza eccezione si sono fatti solleciti nel rispondere alli quesiti che gli abbiamo indirizzati, e di fornirci di preziose notizie; a M. Masuy direttore generale del governo delle strade ferrate Belgie; ai M. M. Prisse, e Mauss, ingegneri dei ponti e carreggiate al servizio dei Belgi; a M. Bazzaine, ingegnere che ha costrutto con M. Chaperon la strada da Bâle a Strasburgo; a M. Clopeyron, ingegnere in capo delle strade ferrate di S. Germano, e di Varsaglia ( riva destra ); a M. Jullien, ingegnere in capo della strada di Orleans; a M. Clarcke, ingegnere del materiale della stessa strada; ai M. M. Didion e Talabot, ingegneri in capo della strada ferrata d' Âlais a Beaucaire; a M. Arnoux direttore dell' officina ( atelier ) di costruzione e riparazione dei procacci Lafitte Caillard; a M. Tibeaudeau, segretario della compagnia della strada ferrata da Parigi a Rouen; e a M. Guillaume, agente generale della compagnia della strada ferrata da S. Etienne a Liona.

# PORTAFOGLIO

DELL' INGEGNERE

# DELLE STRADE FERRATE

—

## DISTRIBUZIONE DELLA MATERIA

Le note in accompagno delle tavole che noi pubblichiamo sullo stabilimento della via e sul materiale delle strade ferrate, saranno divise nella maniera seguente in nove capitoli.

1.° Dello spazio occupato dalle differenti parti di una strada ferrata:

2.° Dei lavori di terra ( terrassements );

3.° Dello stabilimento della carreggiata ( chaussée ); e dei capitolati ( cahiers de charges ) per la fornitura dei materiali che servono alla costruzione, compresi li dadi, e le traverse;

4.° Delle differenti parti della via propriamente detta, non compresi li cambiamenti di via, piattaforme giranti ec.; così ancora, spranghe, ( rails) cuscinetti, dadi, traverse, e delli capitolati per la fabbricazione delle spranghe e dei cuscinetti.

5.° Del basamento, e mantenimento della via;

6.° Dei cambiamenti di via, delle piattaforme giranti, carri ed altri simiglianti meccanismi, delli capitolati per la fabbricazione di questi oggetti:

7.° Delle grue idrauliche, serbatoj ec.;

8.° Delle differenti specie di carri ( Wagons );

*a* Pel terrapienamento;

*b* Pel trasporto del carbon fossile;

*c* Pel trasporto di diverse mercanzie ( cotone, metallo, legna, calcina );

*d* Pel trasporto dei viaggiatori;

*e* Pel trasporto dei legni, o carrozze;

*f* Pel trasporto dei cavalli;

*g* Pel trasporto dei bestiami;

*h* Per l'insabiamento della via.

Delli capitolati per la fabbricazione delle strade, dei pezzi, e delle casse dei carri dei viaggiatori, ed altri.

9.° Della disposizione delle stazioni ( gares ).

Queste note saranno seguite dai dettagli dei lavori (devis) o prezzi di analisi, così dettagliati come noi abbiamo potuto procurarceli.

## CAPITOLO PRIMO

### DELLO SPAZIO OCCUPATO DALLE DIFFERENTI PARTI DI UNA STRADA FERRATA

Una delle prime quistioni che è duopo risolvere allorchè vuolsi stabilire una strada ferrata è quella di sapere, *quale sarà lo spazio occupato dalle differenti parti della medesima.*

Per pervenirvi necessita in primo luogo, determinare esattamente le piante, e li profili della strada. Ciò fatto resta a fissare la larghezza della via in taglio, ed in riporto, e nelle opere di arte, l' inclinazione delle scarpate in taglio ed in riporto. la larghezza delli fossi da scavare, o dei sentieri da pratticare tra la sommità delle scarpate in taglio, ovvero fra il piede di tali scarpate in riporto, e la barricata che separa la strada dalle proprietà vicine; l' apertura, e l' altezza dei ponti e dei sotterranei, il basamento da praticare nei riporti sù certi terreni, l'estensione delle stazioni estreme e quella delle intermedie. e così quella ancora delle stazioni di deposito per li materiali. nonchè lo spazio occupato dalle officine o magazzini, e dalli cantieri ad essi appartenenti.

Li menomi errori commessi in questo calcolo dello spazio occupato dalle differenti parti della strada, possono divenire la causa di aumenti di spese. qualche volta considerabili, giacchè si paga sempre per le piccole porzioni di terreno che occorrono all' ingrandimento un prezzo molto più alto che per la parte principale, comprata nell' origine.

Nella stima del terreno occupato dalla strada, come ancora in quella del cubo dei lavori di terra, non deve obliarsi che li profili lungitudinali sono ordinariamente presi all' altezza delle ruotaje, e che la carreggiata in sabbia o pietrisco, sulla quale è fissata la via, ha generalmente da cinquanta a sessanta centimetri di spessezza.

### § 1. Dimensioni della superficie della strada.

La larghezza totale della strada si compone, sui riporti, di quelle delle carreggiate, dell' intermedio alle carreggiate, e dei marciapiedi; e nei tagli, delli medesimi elementi, più la larghezza dei fossi.

Larghezza della carreggiata

La larghezza della carreggiata sopra tutte le strade ferrate che servono al trasporto dei viaggiatori in Francia e nel Belgio, come nella maggior parte delle strade inglesi, è di 1ᵐ 50 da un' asse all' altro delle spranghe, ovvero di 1ᵐ 44 (4 piedi 8 pollici inglesi) solamente, se si prende dalla faccia interiore alla stessa faccia della spranga paralella.

Sulla strada da Londra a Yarmaouth; detta *Eastern Counties-rail-way*, la larghezza della carreggiata è un poco più grande. Presa internamente ella è di 1ᵐ 52 (5 piedi inglesi). Sulla strada da Dundee ad Arbroath, e d'Arl e d'Arbroath a Forfar (Scozia) si eleva ad 1ᵐ 68 (5 piedi e 6 pollici inglesi). Sulla strada d' Irlanda, e su quelle stabilite in Russia (strada da S. Pietroburgo a Zercoe-selo) si è portata questa larghezza a 1ᵐ 83 (6 piedi inglesi); su quelle di Olanda a 1ᵐ 93 (6 piedi e 4 pollici); in fine sulla strada di Bristool M. Brunel figlio ha adottata una carreggiata larga 2ᵐ 13 (7 piedi) dal di dentro al di dentro, una metà più della distanza usitata di 1ᵐ 44.

Lo scopo che si è principalmente proposto nell' ingrandire lo spazio fra le ruotaje è di adoperarsi il più possibile per costruire delle macchine locomotive più larghe, con ruote di più gran diametro, munite di caldaje più potenti, e per conseguenza più capaci di correre con rapidità e forza superiore (*b*).

Egli è vero che effettivamente con le macchine impiegate oggi si oltrepassa sulla strada di Bristool la forza motrice delle altre strade inglesi.

Noi abbiamo viaggiato molte volte su questa strada, e la velocità, della quale abbiamo preso nota, ha sempre sorpassato di circa un quarto quella della maggior parte delle altre strade d'Inghilterra, ella è stata di 10 o 12 leghe, mentre nelle altre strade non è che di otto o nove leghe.

Ma le macchine delle strade che hanno la carreggiata ordinaria, non hanno ottenuto il massimo della potenza. Benchè la superficie della caldaja ne sia stata consi-

(*b*) In effetto ogni doppio corso di pistone o stantuffo corrisponde ad un giro di ruota conducente, per conseguenza, ove per una maggior forza motrice può servirsi di ruote più grandi, essendo maggiore la loro periferia, sarà maggiore lo spazio percorso in un giro, ed accelerata nella proporzione di tale periferia la velocità del convoglio.

derabilmente ingrandita, ella è ancora suscettibile di aumento, da cui risulta che sarà possibile senza niente cambiare nella distanza delle spranghe, di costruire delle macchine capaci di tirare carichi considerabili, e di approssimarsi ciò non ostante molto nella rapidità alle più grandi che la resistenza dell' aria permetta.

L' utile dell' ingrandimento della carreggiata non è dunque sufficientemente dimostrato dall' esperienza acquistata fino a questo giorno. Vi si sono riconosciuti certi vantaggi, e principalmente quello di permettere una maggior velocità: bisognerebbe ancora esaminare fino a qual punto questi vantaggi sono in rapporto con un accrescimento di spesa nello stabilire la strada.

Si conosce d' altronde che la soluzione deve variare seguendo i paesi. La velocità è più o meno preggiabile, secondo i bisogni del commercio di ciascuna località: e non si deve obliare che questi bisogni vanno costantemente aumentando; poichè duole oggi di avere stabilito in Inghilterra dei canali a piccole sezioni su più linee, al di cui servizio eglino erano sufficienti allorchè furono costrutti.

Alcuni fabbricanti di macchine hanno domandato che la carreggiata fosse allargata a fine, dicevano essi, che le parti delle macchine occupando un più grande spazio, ne risultasse più facilità nella costruzione e nella manutenzione. I loro reclami non ci sembrano fondati, giacchè allorquando nelle macchine attuali, le parti sono ben disposte, si visitano e si dismontano senza alcuna difficoltà. Questa obiezione disparirà d' altronde avanti alla semplificazione che ogni giorno si apporta al meccanismo delle macchine, e soprattutto avanti a quelle immaginate recentissimamente dall' abile Roberto Stephenson.

M. de Ridder costruisce in questo momento, da Gand a Anversa, una strada economica con una carreggiata di 1. 10 di larghezza solamente, sopra una linea che si potrebbe chiamare di second' ordine, avuto riguardo all' attività della circolazione (1).

Ci sembra ragionevole di classificare ancora le strade ferrate seguendo il loro grado d' importanza, come ciò si fa per le strade ordinarie e per li canali. Si avrebbero allora delle strade ferrate, come dei canali, a grandi ed a piccole sezioni.

(1) Le macchine locomotive coi loro tender, non pesano su questa strada più di cinque tonnellate. Li Vagons ancora sono leggerissimi; il loro sforzo rimarcabilmente piccolo, è ciononostante sufficientemeote forte, non peseranno che 13 Kilogrammi il pezzo (c).

(c) Li 13 Kilogrammi devono essere erronei, giacchè se due pezzi, cioè una locomotiva ed un tender, pesano 5 tonnellate, che equivalgono a 5000 Kilogrammi, come ogn' uno di questi pezzi potrà pesare 13 Kilogrammi?

La Zona fra le carreggiate ( entre-voie ), nella maggior parte delle strade ferrate in Francia, e nel Belgio è di $1^m$ 80; sulla strada da Londra a Birmingam è di $1^m$ 92; sulla strada di Bristool, di $1^m$ 87; sulla strada ferrata da Brusselles a Mons, di $2^m$ 50.

Larghezza della zona fra le carreggiate (entre-voie)

Si determina la larghezza fra le carreggiate in modo che due convogli camminanti in senso opposto incontrandosi fra loro, resti fra le casse delle vetture uno spazio libero così grande, che li montatori non si urtino, e che li viaggiatori non possano ammazzarsi, mettendo fuori la testa dalli sportelli.

La distanza fra le casse delle vetture è sulla strada di Versaglia, riva sinistra, di $0^m$ 84, e fra li montatori di $0^m$ 45. Un uomo situato nella zona intermedia potrebbe tutto al più restare ritto nel mezzo, nel momento del passaggio dei due convogli, senza esserne toccato. Ma la zona intermedia e la larghezza della vettura non sono, come si potrebbe supporre, calcolate con questa previdenza, giacchè vi è luogo a pensare, che un pedone in questa situazione critica, non potrebbe salvar la sua vita, che avendo molta presenza di spirito, per coricarsi in terra.

Noi crediamo aver dato alle vetture della strada di Versaglia, ( riva sinistra ), una larghezza che non sarebbe troppo compatibile con la carreggiata attuale di $1^m$ 50. La distanza di $1^m$ 80 fra le due carreggiate ci sembra adunque sufficiente. Ma conviene evitare di occupar questo spazio, come si è fatto qualche volta sostenendo dei ponti di legno con delle colonnette posate nel mezzo della zona. Un meccanico ed un conduttore di convogli sonosi uccisi, alla strada della riva sinistra, urtando la testa contro una di queste colonnette.

Se, sulla strada da Brusselles a Mons, si è portata la larghezza della zona intermedia a $2^m$ 50 è a fine, ci hanno detto, di potere al bisogno aumentare la larghezza delle carreggiate.

Sulla strada da S. Etienne a Liona la zona non è che di $1^m$; si sono trovati fortemente imbarazzati per la costruzione delle vetture, ed obbligati di dargli una grande lunghezza, facendo portare la cassa sopra due traini separati.

Sulla strada da Liverpool a Mancester, costrutta verso la stessa epoca di quella da S. Etienne a Liona, la zona intermedia è più grande, essa è di $1^m$ 55, ma l'esperienza ha provato che la sua larghezza era insufficiente. Si è aumentata in tutte le strade di qualche importanza costrutte dopo quell' epoca, e portata ad $1^m$80 o $1^m$90.

Larghezza dei marciapiedi o margini ( accottements )

Quanto alla larghezza dei marciapiedi varia, come l'inclinazione delle scarpate, secondo la natura dei terreni. Essa deve essere tanto più grande, quanto il suolo sul quale riposa la via è più cattivo. Noi troviamo questa prescrizione nei capitolati inglesi. Così sul riporto in terreno ordinario ella è 50 centimetri più grande che nei tagli. Allorchè il terreno è paludoso, egli è per lo contrario che nei tagli deve essere più grande. In certi terreni di questo genere, ella è di tre metri in taglio, e di $1^m$ 50 a $2^m$ in riporto. Questa larghezza è necessaria perchè l' ondulazione prodotta dal passaggio dei convogli non possa determinare così facilmente degli avvallamenti, e perchè, nel caso in cui degli avvallamenti avessero luogo, le vie non potessero essere trasportate o facilmente coperte.

Sulla strada di Versaglia, riva sinistra, il marciapiede compreso tra la parte esteriore della spranga ed il bordo del fosso in taglio, su di un buon terreno, è di $0^m87$, ed in riporto di $1^m$ 57, ossia $0^m90$, e $1^m$ 60, se si conta a partire dall'asse della spranga.

Sulla strada di Bristool, in terreno ordinario, la distanza dall' esteriore della spranga al ciglio del riporto, o al bordo del fosso è di $1^m$ 45, sulla strada da Liverpool a Mancester di $1^m$ 52; su quella da Londra a Birmingam di $2^m$ 20. Sulle nuove strade Belgie ( strada da Bruselles a Mons ), essa è di $1^m$ 75.

La larghezza dei marciapiedi della strada della riva sinistra, sembra dunque essere troppo piccola soprattutto in taglio. Noi pensiamo che questa larghezza non debba essere minore di $1^m$ 50, e che vi è tutto il vantaggio pel servizio e per la sicurezza della circolazione di aumentarla.

Nelli sotterranei, e qualche volta nelle opere d' arte, si diminuisce la larghezza delli marciapiedi affine di diminuire la spesa. Le acque scolano allora per un fosso, o per una chiavica situata nel mezzo ( Vedi tavola 2 serie A fig. 4 ). Allorchè non vi è a temere le acque del difuori, si sopprimono li fossi, come in uno dei sotterranei, fig. 5.

Non bisogna dimenticare che una troppo grande diminuzione della larghezza del marciapiede può esporre i viaggiatori a serj inconvenienti.

L' amministrazione dei ponti e carreggiate prescrive per la larghezza del marciapiede sulle strade ferrate, venendo presa questa larghezza tra la faccia delle spranghe estreme ed il ciglio esteriore della (1) strada, $1^m$ in taglio, nel sotterraneo e sui ponti, ed $1^m$ 50 nel riporto.

(1) Questa espressione impiegata nei capitolati, significa senza dubbio il ciglio che costeggia li fossi nei tagli, sarà necessario di esprimerlo chiaramente.

Dimensione delli fossi

La larghezza dei fossi, ed in generale tutte le loro dimenzioni, debbono essere in rapporto con la quantità dell' acqua che sono destinati a ricevere.

Nelli tagli lunghi e profondi, in cui eglino ricevono non solamente l'acqua proveniente dalla strada, ma anche quelle che scolano sulle scarpate in massa considerabile, è qualche volta difficile di sgorgarvele: essi devono allora avere una grande capacità. La loro profondità deve essere in tutti i casi, calcolata in modo che il fondo si trovi un poco al disotto della base del letto di sabbia o del pietrisco formante la carreggiata, che deve essere più asciutta che sia possibile.

Questa profondità deve essere in generale più grande nei terreni acquosi che nei terreni ordinarj, affine di aumentare l' altezza della parte disseccata, che separa la strada dal terreno umido; poichè se le oscillazioni si trasmettessero a questo terreno, le spranghe sarebbero esposte a continui spostamenti.

Noi diremo più oltre, trattando della costruzione della carreggiata, come, sulla strada della riva sinistra si è pervenuti, stabilendola in una tal maniera, e disseccandola per mezzo di fossi profondi, a traversare un terreno acquoso dei più molli.

Le dimensioni dei fossi in un gran taglio della strada di Versaglia (riva sinistra), detto taglio di Clamart, sono: larghezza in sommità, $0^m$ 90, larghezza in fondo, $0^m$ 24, profondità, $0^m$ 60. La scarpata del muro in pietra secca che costeggia il fosso dal lato della via è inclinata in ragione di $^1/_{10}$ di base per uno di altezza, e la scarpata del lato opposto, essendo tagliata nel terreno, è inclinata in ragione di uno di base per uno di altezza.

Avendo questo taglio 1700 metri di lunghezza, e la profondità massima di $6^m$ 86, tali dimensioni sono insufficienti.

Si debbono sgorgare li fossi tanto spesso quanto lo fa necessitare la loro capacità e lo permettono le località. Nel nostro gran taglio di Clamart, si sono scavati quattro pozzi assorbenti, o smaltitoj sulla lunghezza di 1700 metri. Aumentando il numero di questi pozzi, si sarebbe potuto supplire all' insufficienza della grandezza dei fossi conservandogli delle piccole dimensioni.

Il terreno dei dintorni di Parigi si presta mirabilmente, per la natura degli strati che lo compongono, allo stabilimento dei pozzi assorbenti. Tutti li terreni non possiedono questo vantaggio.

In generale è della più alta importanza di preservare per quanto è possibile

con qualunque mezzo tutte le opere di una strada ferrata, e principalmente la carreggiata dal contatto delle acque, siano piovane. o sotterranee. Nulla si deve risparmiare per raggiungere questo scopo. Vedremo più tardi in qual modo vi si giunga.

Sulli riporti le acque provenienti dalla via scolano quasi sempre lungo le scarpate. Li fossi, se ve ne sono, stanno al piede del riporto, e ordinariamente essi non esistono che dal lato in cui le acque del difuori scolando su di un suolo inclinato, potrebbero venirne a dilavare la base.

Frattanto su qualche strada ferrata, in quella da Liverpool a Mancester, per esempio, e quella da Birmingam a Liverpool, si sono elevate, dalli due lati dei riporti, delle cavalle di terra, affine di prevenire quanto è possibile la caduta delle locomotive sulla scarpata, allorchè esse sortano dalla ruotaja, o almeno, affine di affievolire l'urto che ha luogo in questo caso. Si scavano allora dei fossi nel riporto, dicontro alle cavalle dal lato della via, e si sgorgano questi fossi di distanza in distanza per mezzo di aperture nelle cavalle stesse (*d*).

Noi non possiamo indicare altra regola pel calcolo della larghezza delle altre parti dei fossi ai piedi dei riporti, che di proporzionarla alla quantità dell'acqua, che deve essere deviata dal riporto.

Li fossi aperti a piè dei riporti sulla strada di Versaglia (riva sinistra) dovevano essere, secondo li capitolati rimessi all'intraprendente generale della strada, $1^{m}$ 60 di larghezza in sommità, $0^{m}$ 30 di larghezza nel fondo, e $0^{m}$ 50 di profondità.

Larghezza del sentiero lungo le barricate.

La scarpata del riporto avendo ricevuto l'inclinazione conveniente, un sentiero di un metro di larghezza tra il riporto e la barricata, che serve di chiusura alla strada di ferro ci sembra sufficiente per la circolazione lungo il riporto, e per preservare le proprietà vicine dalla caduta delle pietre che possono distaccarsi dal riporto.

Opinione di M. Seguin primogenito sull'estensione della porzione di terreno da acquistarsi pei tagli.

M Seguin primogenito, nella sua opera sulle strade ferrate (1), si esprime nel modo seguente relativamente, allo spazio di terreno che le compagnie devono acquistare lungo li grandi tagli.

(*d*) Sarebbe improvvido lo sbocco delle acque scolatizie nel modo prescritto, giacchè, per quanto prossimi si facciano li tagli nella cavalla questi danno passaggio ad una massa di acqua, che nelle grandi pioggie sarebbe sufficiente a produrre dei scarracciamenti nelle scarpate. Crederei perciò più efficace la costruzione di una cunetta selciata longo la cavalla che, o negli estremi, ovvero nei lunghi tratti presso il riporto, per più sbocchi, si scaricasse in appositi tombini muniti di chiaviche che ne trasportassero le acque lungi dal piade del riporto stesso.

(1) Dell'influenza delle strade ferrate, e dell'arte di tracciarle: e costruirle di Seguin primogenito un volume in ottavo 1839.

„ Egli è indispensabile che la compagnia sia proprietaria di una porzione di terreno al disopra dei grandi tagli (in amont) ed in tutta la loro estensione, della larghezza di due o tre metri e più s' egli è duopo. Questo spazio è destinato a stabilire per lo scolo delle acque un fosso che deve essere sempre mantenuto con la più gran cura, conoscendosi che il più piccolo filo d' acqua percorrendo uno spazio di 12, 15, o 20 metri su di un piano così inclinato, è sufficiente per franare, e corrodere il terreno, ingombrare il fosso inferiore e la strada, causare delle dilamazioni, ed in conseguenza dei sinistri accidenti. La compagnia deve acquistare ancora, sopra a tutto quando sono di poco valore, tutti li terreni al di sopra dei tagli che offrono grande probabilità di dilamazioni: poichè, sia per malvolenza, ignoranza, o bisogno reale, il proprietario di essi può farvi quei lavori che a lui parrà, senza pensare se eglino corrono rischio di essere distrutti per fatto delle lavorazioni che la compagnia ha fatte eseguire, ed allorchè un'accidente lo priva del suo terreno, dei suoi lavori ec. non deve sperarsi che gli arbitri non prenderanno in considerazione, e non faranno pagare in ragione dell' aumento di valore che le proprietà avranno acquistato coll' apertura della nuova comunicazione „.

„ Il fosso dei grandi tagli trascina, particolarmente dalla parte superiore, in un' enorme aumento di escavazione, la sua larghezza e la sua profondità dovendo essere più grande a misura che le pareti dei tagli sono più elevate.

### § 2. Dell' inclinazione delle scarpate, dei tagli, e dei riporti.

Le regole che servono a determinare l' inclinazione delle scarpate dei tagli o dei riporti per le strade o per li canali si applicano ancora alle strade ferrate.

Noi dobbiamo solamente fare osservare che su di una strada ferrata le conseguenze di una dilamazione sono ben più gravi che in una strada ordinaria, ben più difficili a ripararsi, e che le spese per modificare la scarpata di un taglio, una volta che la strada trovisi in attività, sono molto più considerabili. Egli è dunque importante su di una strada ferrata il determinare l'inclinazione delle scarpate con molta esattezza, perchè non divenga necessario di ritoccarle dopo l'apertura della strada.

Sulla strada da Alè a Bochèr, la dilamazione di una scarpata in un taglio ha causato, sbarrando la strada, la rottura di una locomotiva e di varj Vagon carichi di carbone. Sulla strada da Londra a Bristool un simile accidente causò la morte di molti viaggiatori. Sulla strada di Versaglia (riva sinistra) nel gran taglio di Clamar, la rettificazione di una parte della scarpata dopo l' apertura della strada ha portato una spesa doppia di quella che sarebbe stata necessaria per lo stesso travaglio, se fossesi fatto innanzi. Questa rettificazione, allorchè non aveva luogo di notte, abbisognava inoltre d' un raddoppiamento di sorveglianza per parte dei cantonieri.

Scarpata (talus) nei grandi tagli (tranchees)

Conviene, nei grandi tagli, praticare, in una piccola altezza al di sopra del fosso, una banchina di circa $0^{m}$ 30 di larghezza, sensibilmente inclinata contro la scarpata come l' indicano le fig. 2 e 3, serie A tavola I.

Questa banchina serve a trattenere le piccole pietre che si distaccano dalle scarpate, soprattutto per l' azione del ghiacciamento e disghiacciamento, acciò non discendano nel fosso ad ostruirlo. Ella è altresì utilissima come luogo di deposito del fango che si sbraccia nettando li fossi.

Dall' alto delle grandi scarpate, egli è sovente necessario d'intercettare, col mezzo di cavalle o di fosse, le acque che, scolando alla superficie, potrebbero danneggiarle. La fig. 3, serie A tav. I, indica le dimensioni che bisogna dare a questa parte di strada.

Scarpate dei riporti (talus des remblais)

L' inclinazione delle scarpate dei tagli varia entro limiti molto discosti. Quella dei riporti è ordinariamente di uno e mezzo di base per uno di altezza. Allorchè il riporto poggia su di un terreno molle, si aumenta la larghezza della base senza aumentare proporzionalmente quella della carreggiata; l' inclinazione delle sue scarpate può allora divenire molto più debole, ma può ancora restare la stessa, se si pratichi una banchina ad una certa altezza del riporto, come alla fig. 2, della serie A tav. I. Noi vedremo più avanti quali dimensioni convien dare ai riporti, in ragione alla maggiore o minore stabilità del suolo sul quale devono elevarsi.

Sulla strada da Londra a Birmingam, le scarpate sono molto piane. Tutte quelle dei grandi tagli hanno due di base per uno di altezza. Quelle dei riporti hanno la stessa inclinazione.

L'estratto seguente dell'opera di M. Seguin primogenito di già citata, trova naturalmente luogo, dopo le considerazioni che noi presentiamo sulla inclinazione da darsi alle scarpate dei tagli e dei riporti.

Scarpata (talus) dei tagli (tranchees) secondo M. Seguin primogenito.

„ Non si può affatto prevedere sotto quale angolo conviene eseguire i tagli per evitare le dilamazioni. Vi sono delle terre che si sostengono perfettamente a 45 gradi, e delle altre che scorrono sotto angoli molto inferiori, perchè elleno sono unite a dei strati argillosi, e dilavati dalle acque sotterranee. In generale la parte di sotto dei tagli è sempre più solida della superiore, per la ragione che ella è sempre priva d' acqua „.

„ Qualche volta, per andare più presto, e nell' incertezza di sapere sotto qual angolo il taglio potrà sostenersi, convien rimettersi al tempo, alle pioggie, ed al

gelo per formarle sotto l' angolo che richiede la natura del terreno, incaricando li cantonieri di togliere le terre scavate a misura ch' esse arrivano nel fosso. Questo metodo mi è assai bene riescito, allorchè il taglio si è trovato sabioso o breccioso, e adatto a servire di renamento alla via. Ma io ho rimarcato che, allorquando le terre vegetali si mettono in movimento, le dilamazioni si fanno con grande irregolarità, e le scarpate, in luogo di prendere un' inclinazione propizia alla loro stabilità, ciò che sembrerebbe essere il risultato di un movimento naturale, prendono al contrario una forma la più sfavorevole alla conservazione delle terre nella loro posizione. Le parti superiori DD ( vedi fig. 3, tav. I del testo ) restano sempre tagliate a picco, la dilamazione in E, si profonda nel terreno al mezzo del taglio, il piede A è posto in movimento; e si è altresì forzati in ultimo risultato di tagliare molto più terreno, nè si ha giammai una scarpata così solida e regolare come se fosse stata tagliata la prima volta in un'inclinazione conveniente.

„ La scarpata che si deve dare al taglio è relativa non solamente alla natura del terreno, ma ancora alla sua posizione, avuto riguardo alla sua altezza. Se si taglia un' elevazione di terreno nella sua parte più alta, può darsi più inclinazione alla scarpata, perchè non sono da temersi, nè le acque superiori provenienti dalle piog-gie, nè le sorgive; ma se il cavo taglia la montagna in uno dei suoi fianchi, bisogna ben calcolarne l'inclinazione, senza temere di renderla debole, per non esporsi più tardi a degli inconvenienti che potrebbero interromperne l'uso. Bisogna inoltre diffidare degli ammassi di terra che esistono qualche volta nelle parti superiori dei grandi tagli, e che sotto un' inclinazione più o meno grande, hanno sempre della propensione a scendere nel taglio e a versarvi le loro acque piovane o sorgive; giacchè l'apertura del taglio determina sovvente delle filtrazioni di acqua, che vengono dai banchi di argilla e cagionano più tardi delle dilamazioni „.

„ Il clima, in fine, deve essere preso in considerazione e, sotto questo rapporto, quello di mezzogiorno è, senza confronto, più svantaggioso che quello di Nord. Soprattutto nelle contrade elevate e montuose di mezzogiorno si deve attendere di provare frequenti avaree, giacchè esse si trovano sotto la doppia influenza dei climi opposti „.

„ Così la strada ferrata da S. Etienne a Liona è, nella sua parte superiore, elevata a 500 metri al disopra del livello del mare; ora si sa che per mezzo di una differenza di altezza eguale a 160 metri si rappresenta quella di un grado nella temperatura, che corrisponde a una distanza di 56 leghe più al nord nei limiti compresi tra i 30$^{mo}$ e 60$^{mo}$ grado di latitudine. Li lavori hanno dunque a resistere agl'inconvenienti che possono risultare da un freddo tale quale ha luogo a duecento leghe più al nord, nel medesimo tempo che essi provano le deteriorazioni che sono la

4

conseguenza delle pioggie d'uragano, dei straripamenti dei torrenti, ec. tanto comuni nelle contrade meridionali „.

Scarpate (talus) secondo li M. M. Minard. e Brees.

L'opera di M. Minard sulle operazioni che stabiliscono la navigazione dei fiumi. e canali, contiene un'eccellente capitolo sulli grandi tagli e sulla inclinazione da darsi alle scarpate. L'autore, in questo capitolo, passa in rivista le scarpate sotto le quali si sono tenute diverse specie di terreni; ma egli entra su questo riguardo in dettagli troppo lunghi a qui riprodursi, pei quali noi dobbiamo riportarci all'opera suddetta.

Si troverà ancora qualche indicazione sull'angolo sotto il quale si sostengono certi terreni. nell'opera di Brees (1).

Influenza dell' intemperie dell' aria sull'inclinazione delle scarpate (talus)

Qualunque sia quest'angolo è duopo ricordare, che quel terreno il quale resiste con una scarpata di una grande inclinazione prima di essere esposta alle intemperie dell'aria, potrà dilamarsi sotto il medesimo angolo, allorchè sarà esposta alla influenza di questo. Certi schisti soprattutto si ammolliscono al contatto dell'aria.

### § 3. Dell'apertura e dell'altezza dei ponti.

Gli articoli 9 e 10 del capitolato degli oneri della strada ferrata da Parigi a Roueu, articoli che sono stati copiati testualmente da quelli delle strade ferrate da Orleans e da Bâle a Strasburgo, stabiliscono le dimensioni dei ponti sulle strade ferrate. Essi sono così concepiti:

Altezza dei Ponti sotto la chiave.

„ Allorchè la strada ferrata dovrà passare al di sopra di una strada reale o dipartimentale, ovvero di una strada vicinale, l'apertura del ponte non sarà minore di 8 metri per la strada reale, di 7 metri per la strada dipartimentale, di 5 metri per la strada vicinale di gran comunicazione, e di 4 metri per la semplice strada vicinale (*e*). L'altezza sotto la chiave a partire dalla carreggiata della strada sarà di 5 metri almeno; per li ponti di legno, l'altezza sotto li travi, sarà di $4^m30$ almeno, la larghezza fra li parapetti sarà almeno di $7^m$ 40 e l'altezza dei parapetti $0^m$ 80 almeno „.

„ Allorchè la strada ferrata dovrà passare al di sotto di una strada reale, dipartimentale. o vicinale la larghezza fra li parapetti del ponte che sosterrà la strada sarà

(1) Scienza prattica delle strade ferrate di Brees tradotta dall'inglese; un volume in quarto con atlante di 77 tavole in foglio 1841.

(*e*) La strada reale corrisponde alla nazionale, la dipartimentale alla provinciale, la vicinale di gran comunicazione alla comunale, e la semplice vicinale alle nostre strade consorziali o vicinali.

fissata almeno a 8 metri per la strada reale, a 7 metri per la dipartimentale, a 5 metri per la strada vicinale di gran comunicazione, ed a 4 metri per la semplice vicinale. L'apertura del ponte fra le coscie sarà almeno di $7^m$ 40, e la distanza verticale fra l'intradosso e il di sopra delle spranghe, non sarà minore di $4^m$ 20 „.

Pendenza della via all'ingresso dei Ponti

Fissando l'articolo 13° la pendenza delle strade vicinali, all'ingresso dei ponti, si potrà, con l'ajuto di questo articolo e dei precedenti, calcolare la superficie di terreno che è necessario di aquistare per lo spostamento di certe strade, loro abbassamento, o elevazione.

Questo articolo 13° è così espresso.

„ Se vi è luogo di rinnuovare le strade esistenti, il declivio delle pendenze o rampe sulle nuove direzioni non potrà eccedere 3 centimetri per metro nelle strade reali e dipartimentali, e 5 centimetri per le strade vicinali „.

„ L'amministrazione resterà tuttavia libera di far conto delle circostanze, le quali potrebbero motivare una derogazione alla regola precedente, in ciò che concerne le strade vicinali „.

Larghezza fra li piedritti dei sotterranei.

La larghezza tra li piedritti dei sotterranei è fissata dallo stesso capitolato a $7^m$ 40; l'altezza sotto la chiave a $5^m$ 50.

Osservazione sull'altezza dei ponti.

In ciò che riguarda l'altezza dei ponti stabiliti al disopra della strada di ferro, noi pensiamo che ella debba essere tale, che un viaggiatore di alta statura possa restare in piedi sull'imperiale delle più alte vetture con il suo cappello sulla testa allorquando il convoglio passa sotto il ponte.

Noi abbiamo veduto sulla strada di Versaglia (riva destra) dei viaggiatori imprudenti, situati sulle sedie all'esterno levarsi in piedi durante l'andata del convoglio. Eglino sarebbero stati infallibilmente uccisi se i ponti di quella strada non fossero stati molto alti al di sopra delle spranghe.

L'altezza dei ponti della strada di riva sinistra, essendo meno grande, noi abbiamo stabiliti dei padiglioni al di sopra delle sedie dell'imperiale, non già, come la pensa qualcuno, per preservare i viaggiatori dalla pioggia o dal sole, ma per impedire che si alzassero in piedi.

Le diligenze le più alte hanno $2^m$ 80 di altezza. Prendiamo $2^m$ 20 per quella di un viaggiatore della più alta statura col suo cappello. Noi troviamo conveniente

che la distanza dalla spranga all'intradosso della volta del ponte in pietra, o al di sotto dei travi del ponte di legno presa sulla verticale sia di $5^m$ 00.

Non è solamente per avere la facoltà di porre le sedie sull'imperiale, e prevenire degli eventi, che è utile di dare una grande altezza alli ponti al di sopra delle spranghe della strada ferrata; ma è ancora a fine di poter trasportare sopra i Vagon a piatta forma le diligenze coi loro più forti carichi.

§ 4. Dell'estensione delle differenti stazioni, e dello spazio occupato dalle officine dei stigli.

Stazioni di deposito (Gares de depôt).

Le stazioni di deposito pei materiali servendo a risarcire la strada, sono generalmente collocate alla portata dei luoghi di estrazione, e nei punti in cui la strada si trova a livello del suolo. Sarebbe difficile per conseguenza precisarne l'estensione e la distanza.

Noi non ne parliamo che per richiamare l'attenzione degl'ingegneri sulla necessità di serbare loro nei dettagli dei lavori uno spazio sufficiente.

Le stazioni pei viaggiatori si dividono in estreme, ed intermedie.

Spazio occupato dalle stazioni estreme

Le stazioni estreme servendo ordinariamente nei punti li più importanti della linea, e contenendo qualche volta li arsonali od officine di riparazione per le locomotive, e li magazzini, sono generalmente più vasto che quelle intermedie. Ecco le dimensioni di molte importanti stazioni:

| | Ettari |
|---|---|
| Strada di S. Germano, Versaglia (riva destra) e Rouen | |
| Staziono comune a Parigi (1) . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3,50 |
| Strada di Versaglia (riva sinistra) | |
| Stazione di Parigi. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3,40 |
| Stazione di Versaglia. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2,90 |
| Strada d'Orleans | |
| Stazione di Parigi. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 4,40 |
| Strada da Bâle a Strasburgo | |
| Stazione provisoria all'estremità della linea (S. Luigi) . . . . . . | 3,15 |
| Stazione progettata a Bâle . . . . . . . . . . . . . . . . | 2,10 |
| Strada da Mulhouse a Thann | |
| Stazione estrema a Thann . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,42 |

(1) Delle notizie, su queste stazioni e su di una parte delle stazioni inglesi, ci sono state fornite con un'estrema bontà da M. Clapeiron ingegnere della strada di Versaglia e di S. Germano.

| | |
|---|---|
| Strada da Londra a Birmingam | |
| Stazione di Londra | 2,80 |
| Stazione di Birmingam | 2,75 |
| Strada da Liverpool a Manchester, e Liverpool a Birmingam | |
| Stazione comune a Liverpool | 0,60 |
| Strada da Londra a Southamton | |
| Stazione di Londra | 0,80 |
| Strada da Dublino a Kingstown | |
| Stazione di Dublino | 0,40 |
| Strada da Leeds a Selby | |
| Stazione di Leeds. | 1,60 |
| Stazione di Selby | 1,20 |
| Strada da Vienna a Brünn | |
| Stazione di Brünn | 2,40 |
| Stazione di Vienna | 2,10 |
| Strade Belgie | |
| Stazione di Malines | 13,00 |

La stazione delle strade ferrate da Versaglia (riva sinistra), S. Germano e Rouen a Parigi; la di cui estensione è di 2 ettari e 3 decimi, è esclusivamente destinata al servizio dei viaggiatori; essa contiene i burrò delle amministrazioni e loro dipendenze, li burrò per la distribuzione dei biglietti, e le sale di aspetto, ma non v'ha posto nè pel servizio delle mercanzie, nè per le officine.

La stazione delle mercanzie, più specialmente destinate alla strada di Rouen, sarà situata in un gran terreno sterile dell'estensione di 9 ettari, sul quale si sono di già costruite le officine un migliajo di metri circa distanti dalla stazione dei viaggiatori.

La stazione di Parigi della strada di Versaglia ( riva sinistra ) contiene, oltre al fabbricato dei burrò e sale di aspetto, delle piccole officine provisorie e delle rimesse per le locomotive e diligenze; tutto il terreno acquistato non è stato occupato, e tuttavia benchè un'ettare circa sia inoccupato, questa stazione sarebbe insufficiente, se, prolungandosi la strada, ella dovesse servire di capo ad nna grande linea.

Non vi sono officine nella stazione di Versaglia, ma una parte considerevole del terreno non è impiegato al servizio dei viaggiatori.

La stazione d'Orleans non contenendo nè officine nè luogo per le mercanzie,

potrebbe facilmente ricevere una nuova strada di ferro importante quanto quella per esempio di Orleans, o di Lione. .

La stazione provisoria di S. Luigi, sulla strada da Bâle a Strasburgo, contiene li fabbricati necessarj al servizio dei viaggiatori, e loro dipendenze, una rimessa per due locomotive, una rimessa di Vagon, e delle rimesse per le mercanzie.

Benchè il servizio delle mercanzie che ha luogo a S. Luigi, sulla frontiera della francia, esiga più luogo che non ne esigerebbe su di altri punti, a causa delle operazioni della Dogana, una gran parte del terreno di questa stazione è ancora disoccupata.

La stazione di Bâle conterrà dei fabbricati pel servizio dei viaggiatori, e per quello delle mercanzie, delle rimesse pei Vagon e per le locomotive, e dei luoghi di sbarco pel carbon fossile. Essa è quasi totalmente occupata. Non resta disoccupato che lo spazio necessario per ingrandire al bisogno le fabbriche che la medesima racchiude.

La stazione di Than riceve dei viaggiatori e delle mercanzie. Vi sono delle rimesse per locomotive e Vagon, ed un luogo di scarico pel carbon fossile. Una gran parte del terreno di questa stazione è tuttavia disoccupata.

Le stazioni della strada da Londra a Birmingam non sono provisoriamente impiegate che pel servizio dei viaggiatori, e per una piccola quantità di mercanzie. Esse non contengono officine; la metà circa dell' estensione di quella di Londra resta tutt' ora inutile.

La stazione delle strade da Liverpool a Mancester e da Liverpool a Birmingam, situata a Liverpool in un terreno prezioso, è più piccola ancora di quella da Londra a Birmingam, ma essa non riceve che dei viaggiatori. La stazione delle mercanzie, in queste strade, è del tutto separata da quella dei viaggiatori.

La stazione della strada da Londra a Southampton racchiude delle piccole officine. Il servizio delle mercanzie si fa in un terreno separato.

La strada da Dublino a Kingstown non trasportando che poche, o quasi niuna mercanzia, l' estensione della stazione a Dublino è limitatissima; le officine sono collocate in un' altro terreno.

La stazione della strada di Leeds riceve nel medesimo tempo dei viaggiatori, e

delle mercanzie per Selby e per York; essa non contiene che piccole officine provvisorie.

Le stazioni di Vienna e di Brünn, della strada che unisce queste due città, contengono magazzini per le mercanzie, rimesse ed officine, con spiazzo, e cantieri.

Estensione del terreno strettamente necessario per una stazione di viaggiatori situata alle estremità.

Da ciò che si è detto, può concludersi che una stazione esclusivamente destinata al servizio dei viaggiatori, e non servendo di capo che ad una sola linea, cuopre uno spazio di terreno variabile con la natura del servizio, ma la di cui estensione è sempre compresa tra $^{4}/_{10}$ di ettare ed un'ettare e mezzo.

Noi crediamo che una superficie di terreno di un'ettare e mezzo debba bastare per le strade le più frequentate, perchè sulla strada della riva sinistra, la lunghezza della stazione di Versaglia, essendo calcolata per la partenza di trenta Vagon per volta, ciò che suppone un'attività eccessiva nella circolazione, la parte necessaria ai viaggiatori non è superiore a 14,$^{m}$ 290 quadrati.

Estensione per una stazione di mercanzie

Quanto alle stazioni delle mercanzie, la loro estensione deve variare seguendo la natura delle mercanzie da immagazzinarsi, seguendo la loro qualità, ed il tempo del loro soggiorno sul luogo di deposito. È dunque impossibile fissargli un limite.

Sulla strada da Liverpool a Manchester, la stazione delle mercanzie a Liverpool occupa uno spazio di circa un'ettare. La superficie della stazione delle mercanzie a Manchester, riunita a quella dei viaggiatori, è di circa due ettari.

Noi pensiamo che una stazione di due ettari per le mercanzie basterebbe alla maggior parte delle strade esistenti oggi in Europa.

Utilità di acquistare per le stazioni una superficie di terreno superiore al bisogno.

Comunque sia, come l'attivazione della strada aumenta il valore del terreno nella vicinanza delle stazioni, e d'altronde non potendo prevedersi esattamente fino a qual punto aumenterà l'attività della circolazione, conviene sempre acquistare per le stazioni un'estensione di terreno più considerevole di quello rigorosamente necessario, soprattutto allorquando si può procurarselo a condizioni ragionevoli.

Le stazioni estreme devono avere più particolarmente delle grandi dimensioni, allorchè si prevede che potranno servire a novelle linee conducenti al medesimo punto, o solamente che la strada potrà un giorno prolungarsi verso delle importanti città.

Dietro queste previdenze, nella strada di Orleans e di S. Germano, si è data alle stazioni estreme di Parigi una soprabbondanza di superficie.

Stazioni intermedie di prima classe.

Le stazioni intermedie hanno qualche volta un' importanza presso a poco eguale a quella dell' estreme.

Così sulla strada da Bâle a Strasburgo si pongono le stazioni di Mulhouse, Colmar, e Schelestadt fra le stazioni di prim' ordine, eguali o presso a poco eguali per loro importanza alle stazioni estreme di Bâle e Strasburgo, e la loro estensione è considerevole.

| | Ettari |
|---|---|
| La superficie della stazione di Mulhouse è di . . . . . . . . . . . | 2.88 |
| Quella della stazione di Colmar . . . . . . . . . . . . . . . | 2.12 |
| Quella della stazione di Schelestadt. . . . . . . . . . . . . . | 2.42 |

La stazione di Mulhouse contiene, oltre il burrò pel servizio dei viaggiatori, una rimessa per quattro locomotive, ed una rimessa per li Vagon, uno stabilimento completo per le mercanzie, il di cui movimento su questo punto è considerevole; finalmente l' officina per la riparazione dei Vagon, compresevi le sue dipendenze. Ella è quasi completamente occupata.

Nella stazione di Colmar si trovano li fabbricati pel servizio dei viaggiatori, e per quello delle mercanzie, delle rimesse per li Vagon, e per otto locomotive, un' officina di riparazione per le locomotive e sue dipendenze, ed un luogo di scarico pel carbon-fossile.

La stazione di Schelestadt contiene, come quella di Colmar, dei fabbricati pel servizio dei viaggiatori e mercanzie, e delle rimesse, ma non contiene alcuna officina. La rimessa delle locomotive è meno grande di quella che trovasi a Colmar. Vi resta del terreno disoccupato.

Stazioni intermedie di seconda classe.

Le stazioni intermedie che hanno una importanza secondaria, paragonandole alle stazioni estreme, o anche ad altre stazioni intermedie dette di prima classe, prendono il nome di stazioni di seconda classe.

La loro estensione varia coll' importanza delle località cui servono entro limiti molto lontani.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo le stazioni sono in gran numero. Noi citeremo tra quelle di seconda classe, quelle di Bolwiller, Erstein, e Benfeld, la di cui estensione è la seguente:

| | Ettari |
|---|---|
| Stazione di Bolwiller | 1,01 |
| Erstein | 0,96 |
| Benfeld | 1,00 |

Queste quattro stazioni non contengono che dei fabbricati pel servizio dei viaggiatori e per quello delle mercanzie. Quest' ultimo ha poca importanza.

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra), le stazioni intermedie comprendono solo un piccolo fabbricato per il burrò del ricevitore e la sala di aspetto, non che due marciapiedi più o meno lunghi, secondo l' importanza della stazione.

La stazione di Bellevue la più importante, compresovi il terreno occupato dalle due vie che l' attraversano, cuopre:

| | Ettari |
|---|---|
| Una superficie di circa | 0,10 |
| Quella di Meudon | 0,10 |
| Clamart | 0,08 |
| Sévres | 0,07 |
| Viroflay | 0,07 |
| Chaville | 0,07 |

Di questa superficie, 0$^{ett}$·05 circa sono occupati dalla strada.

L' estensione delle stazioni intermedie delle strade di Versaglia (riva destra) e di S. Germano varia presso a poco fra li stessi limiti.

Noi dovremo ritornare sull' estensione delle stazioni estreme o intermedie, quando tratteremo delle loro disposizioni nel IX capitolo.

**Serbatoj e depositi di combustibile sulla linea.**

Sulle linee di un lungo tratto, è necessario praticare in alcune stazioni un luogo per i serbatoj e per le pompe che servono ad alimentare le locomotive. In queste stazioni le macchine si provedono di combustibile.

La distanza in cui i serbatoj debbono essere situati, gli uni dagli altri, dipende dalla consumazioue dell' acqua delle locomotive per Kilometro percorso, e dalla capacità dei tender che accompagnano queste macchine. (*e*)

(*e*) I Tender sono cariaggi d' approvigionamento che portano l' acqua ed il carbone per l' alimentazione delle locomotive; questo nome è inglese, ed i francesi se ne servono come sinonimo di *allege*. I Tendera ordinariamente sono costituiti da un carro a quattro ruote sul quale è posta la doppia cassa dell' acqua e del carbone. La cassa dell' acqua è chiusa perfettamente e circonda quella del carbone, comunicando con la caldaja della locomotiva medianti due tubi posti uno a destra l' altro a sinistra, quali portano alle pompe l' acqua che queste gettano nella caldaja per rimpiazzare quella evaporata. Dei rubinetti o chiavi

Le macchine le più potenti camminando con la velocità di 48 Kilometri per ora non evaporizzano più di un decimo di metro cubo per ogni Kilometro percorso (1). Vi è luogo anche a credere dietro l'esperienze di De Pambourg, che questa potenza viva di evaporazione, indicata per una delle più forti macchine della strada di Bristool da M. Wood, sia esagerata.

Partendo da questo dato, si trova che i piccoli tender contenendo 2m50 cubi, e li grandi 4 metri cubi, li serbatoj devono essere lontani da 20 a 30 Kilometri gli uni dagli altri. (*f*)

Quanto allo spazio che le locomotive possono percorrere senza prendere un nuovo carico di combustibile, è facile calcolarlo quando si sa che le più forti non bruciano più di undici a dodici Kilogrammi di Cok per ora (2), e che li più piccoli carriaggi d'approvigionamento portano circa 400 Kilogrammi.

Deviazioni di evitamento prescritte dalli capitolati.

Nelli capitolati degli oneri per le strade ferrate di Francia, l'amministrazione dei ponti e carreggiate prescrive, anche quando le strade sono a doppia via, delle deviazioni di evitamento di miriametro in miriametro ( M. 10,000 ).

In Inghilterra le deviazioni d'evitamento sulle strade a due vie non sono generalmente situate che in qualche stazione. Si evita di moltiplicarle senza necessità, sia per motivo di economia, sia ancora perchè l'esistenza dei cambiamenti di via sul corso delle locomotive, abbenchè prendasi cura di non collocarle che in certe direzioni, può divenire una sorgente di tristi eventi.

Sulle strade che trasportano quasi esclusivamente soli viaggiatori, come la strada di Versaglia ( riva sinistra ), e che hanno poca lunghezza, non sono state stabilite queste deviazioni di evitamento.

Sulle strade di lungo tragitto, ed in cui li convogli camminano a differenti velocità, le deviazioni di evitamento sono necessarie, soprattutto pel servizio delle

permettono di regolare, o togliere affatto, la comunicazione dell'acqua. Le locomotive e i tender sono riuniti mediante due grosse catene alle di cui estremità esistono manicotti nei quali passa una Cavicchia apritora. Sui tenders vanno seduti i macchinisti addetti al servizio delle locomotive, e vi ritengono gli attrezzi necessarj. Vedi la fig. 1. Tav. I. dell'appendice.

(1) Vedi la *Guida del meccanico conduttore delle locomitive*, di Eugenio Flachat e Giulio Petiel.

(2) Quadri delle consumazioni della strada da Bâle a Strasburgo e della strada di Versaglia, ( riva sinistra. )

(*f*) Un tender ordinario può contenere circa 3200 litri di acqua e 400 Kilog. di Cok. Esso è sufficiente per mantenere in corso una macchina ordinaria per 5 o 6 miriametri (cinquanta, o sessantamila metri.)

mercanzie, ma non si trovano a distanze eguali di dieci Kilometri, come lo prescrivono li capitolati degli oneri, e al di fuori delle deviazioni di stazionamento.

Officine (Ateliers) cantieri, e principali magazzini.

Le officine e magazzeni che servono alle strade di s. Germano e Versaglia (riva destra) occupano, con le loro corti, uno spazio di circa 2 ettari, e, compresavi una rimessa che può essere considerata come una delle loro dipendenze, uno spazio di tre ettari.

Presso queste officine, e dall' altro lato della via, evvi un cantiere la di cui superficie stimiamo giungere ad un ettare.

Bisognerebbe dunque contare quattro ettari circa per le officine, aggiungendovi le rimesse ed il cantiere.

Le principali officine della strada d'Orleans, che sono spaziosissime, cuoprono, comprescvi le loro corti, li magazzeni, ed una rimessa circolare per le locomotive, uno spazio di 4 ettari.

Le officine centrali delle strade Belgie a Malines, compresivi li magazzeni, occupano tre ettari. Un cantiere di un' ettare sul quale sono depositati li legnami da costruzione, la sabbia, ed altri oggetti, ed un'altro cantiere della stessa grandezza per li forni a cok, e le provvisioni di combustibile, possono essere considerati come dipendenze.

Le officine della strada di Southampton, con una rimessa per le diligenze, non occupano più di un mezzo ettare; ma queste saranno insufficienti. Le corti o cantieri dovranno soprattutto essere considerabilmente ingranditi.

L'officina centrale della strada ferrata da Bâle a Strasburgo, stabilita presso Mulhouse, occupa, con le sue dipendenze, un magazzeno centrale ed un deposito di combustibile per la metà della linea, uno spazio di ettari 1.60.

Questo spazio è completamente occupato, e vi è luogo a credere che bisognerà aumentarlo.

In somma, noi pensiamo che per una strada di qualche importanza, bisogna riservare per le principali officine rimesse magazzeni e cantieri, uno spazio di due o tre ettari almeno, e che per una linea di prim'ordine, non deve esitarsi a costruire come nella strada d'Orleans, vaste officine, ed impiegare 4 ettari per queste officine e loro dipendenze.

Egli è vero che sulla strada di Southamton su quella d'Alais a Beaucher, e su varie altre d'importanza presso a poco eguale, l'estensione delle officine è molto meno considerevole, ma è presumibile che bisognerà ingrandirle. Il servizio delle officine è d'altronde tanto più economico, quanto esse sono meglio disposte, ed è più facile disporle convenientemente su di un vasto terreno, che in un terreno ristretto.

Officine cantieri e magazzini ausiliarj.

Oltre le officine principali necessita ancora, in una strada di qualche lunghezza, situare a certe distanze delle officine, magazzeni, e cantieri ausiliarj.

Sulla strada d'Orléans, le piccole riparazioni alle macchine locomotive si faranno non solo a Parigi, ma ancora a Orléans a Étampes, ed a Corbeil.

Vi saranno ancora a S. Michele, a mezza strada da Parigi a Étampes ed a Toury, a mezza strada fra Étampes e Orléans, dei depositi di macchine ove si terranno delle macchine di soccorso sempre accese.

Abbiamo detto altrove, che sulla strada da Bâle a Strasburgo, lunga 140 chilometri, la stazione di Colmar racchiuderà un' officina ausiliaria. Le riparazioni, allorchè la stazione di Colmar sarà terminata, dovranno farsi egualmente a questa estremità della linea.

Sulla strada da Londra a Birmingam, lunga 180 Chilometri e mezzo, si trova una officina centrale con le sue dipendenze a Wolverton, presso che a mezza strada da Londra a Birmingam, una officina ausiliaria assai importante a Camden-Town presso Londra, ed una grande officina ausiliaria a Birmingam.

La stazione di Camden-Town è immensa; essa cuopre uno spazio di circa 15 ettari. Oltre le Officine, racchiude delle rimesse dei depositi pel combustibile, ed un gran numero di fornelli per la distillazione del Coke.

A Tring (51 Kilometri da Londra), a Rugby (132 Kilometri da Londra), e a Coventry (150 Kilometri da Londra), si possono rimettere dei vagon e delle locomotive, e farvi delle leggiere riparazioni.

Delle rimesse più o meno grandi per li vagon sono state stabilite sulla stessa linea in varie altre stazioni.

Sulla strada da Liverpool a Mancester, il materiale è riparato a Salford, presso Mancester, ed a Liverpool. Le officine di Salford possono contenere fino a 28 locomotive, ed occupano ordinariamente 120 operaj.

# CAPITOLO SECONDO

## DEI LAVORI DI TERRA

Considerazioni generali.

Si sa che le strade ferrate a gran velocità debbono, per quanto può farsi, senza che le spese divengano sproporzionate con gli utili presunti, adempiere alla doppia condizione seguente: *non presentare che delle pendenze leggiere, e delle curve di un grandissimo raggio.*

Se dunque sulle strade ordinarie si trovano frequentemente delle pendenze di cinque centesimi, sulle strade ferrate di gran velocità raramente se ne incontrano superiori ad un centesimo.

Ciò non pertanto in certi punti delle grandi linee delle strade ferrate, ove le macchine debbono necessariamente andare con lentezza, come per esempio all' estremità della strada, si rincontrano delle curve di un raggio minore di cinquecento metri (1). Sulle strade al contrario, e sulli canali le voltate sono generalmente molto strette.

Non si possono in un grandissimo numero di località adempiere simultaneamente le due condizioni enunciate qui sopra, che eseguendo per lo stabilimento della strada dei grandissimi lavori di sterro, o delle opere d' arte di dimensioni straordinarie, aprendo nelle colline delli profondi cavi, o dei lunghi sotterranei, e traversando le vallate con enormi riempimenti, o con Ponti o costruzioni gigantesche.

Li lavori di terra delle strade ferrate sorpassando di molto per la loro importanza tutti quelli alli quali aveva dato luogo lo stabilimento delle strade, e dei canali, non si è potuto pervenire ad eseguirli con l' economia e sollecitudine desiderabile, se non immaginando dei processi nuovi. La strada ferrata è divenuta sua propria ausiliaria. Si sono posate delle strade ferrate *provisorie* pel trasporto della terra fornita dalli tagli della strada difinitiva, e si è ancora impiegata, come motrice per li trasporti a grandi distanze sulle strade provisorie, la macchina locomotiva.

L' arte di costruzione ha dovuto subire ancora alcune modificazioni in quanto che è stata applicata alli grandi ponti o muri di sostruzione. Ma esse sono insignificanti appresso a quelle che sono state apportate al processo dei lavori di terra.

(1) La strada da Newcastle a Carlisle fa eccezione a questa regola. Vi si trovano molte curve di piccolo raggio ( 400 yarde o 360 mat), ma non si cammina su questa strada con gran velocità, ed il mantenimento dei materiali è costosissimo.

Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ) noi abbiamo eseguito , col mezzo del piano altomotore e delle macchine locomotive , a gran costo , dei riempimenti di terra con una rapidità mai verificatasi, che noi sappiamo, su di alcun'altra strada ferrata. Sulla strada Belgia il trasporto delle terre si è fatto mediante la strada ferrata a prezzi meno elevati, ma con molto meno di sollecitudine.

L' organizzazione delle grandi officine delle strade ferrate per sterro varia seguendo il grado di prestezza o di economia col quale vuolsi operare , e seguendo una moltitudine di circostanze che li nostri lettori immaginano, senza che sia necessario farne l' enumerazione. Essa costituisce un' arte speciale, da noi conosciuta ancora troppo imperfettamente per intraprendere a descriverla. Si trovano su questa partita degli utili insegnamenti nell' opera di M. Etzel di già citata (1).

Noi ci limiteremo a trattare, in questo Capitolo, di certe precauzioni da prendersi per sostenere le pareti dei grandi cavi, e per prevenire la dilamazione dei grandi riporti.

§ 1. Mezzi per prevenire le dilamazioni delle scarpate dei grandi cavi.

Importanza del buon' essiccamento di tutte le opere su di una strada ferrata.

Le pareti dei Tagli presentando una gran superficie , è sempre necessario, per prevenirne la degradazione, di deviarne le acque, sia col mezzo di fossi cavati alla superficie del suolo, vuotati, o riempiti di pietrisco, sia col mezzo di acquedotti murati, sia ancora col mezzo di Cavalle , come alla figura 3 Tavola I Serie A; e se avvi luogo a temere che l' acqua riunitasi dietro alla cavalla,penetrando nel suolo, apra una strada sotterranea verso le scarpate, necessita praticare di distanza in distanza nella Cavalla delle aperture corrispondenti a cunette in pietra stabilite sulle scarpate medesime.

Sovente ancora , per impedire il guasto delle scarpate altissime, si praticano a differenti altezze delle banchine, e su queste banchine delli fossi. che si scarichino dentro quelli che costeggiano la via , medianti fossetti a mezze lune.

Mezzo impiegato per prevenire la dilamazione delle pareti dei grandi tagli ( tranchées ).

Non entra nel nostro piano di passare in rivista tutti li mezzi che sono stati impiegati per disseccare o sostenere le scarpate dei grandi tagli ; noi ci limiteremo a descrivere quelli dei quali M. Delaserre ingegnere dei Ponti e carreggiate , si è servito con successo alla strada ferrata di Versaglia (riva sinistra), per prevenire la dilamazione delle pareti superiori dei cavi praticati in un terreno argillo-sabbioso , e ad indicare il cammino seguito in un caso analogo al canale di S. Mauro, sulle strade Belgie, ed alla strada da S. Etienne a Liona. Noi diremo inoltre come M. Gior-

1 Vedi l' introduzione a queste note.

gio Stephenson è pervenuto, sulla strada da Liverpool a Mancester, ad aprire delli profondi cavi in terreni paludosi.

Modo impiegato.

1. Alla strada di Versaglia (riva sinistra) in un terreno acquastrino.

In vano si era provato in più riprese sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ) di aprire un cavo in un terreno argillo-sabbioso presso a Sévres; esso era immediatamente colmato dalle dilamazioni della parte superiore ( d' Amont ) tratta dalle Acque.

Per diseccare questa parete M. Delaserre ha praticato al piede nella vicinanza del fosso F. una banchina A B inclinata in senso inverso della Scarpata, come l'indica la figura 2 Tav. 1 nel testo; e su questa banchina ha elevato in tutta l'altezza della scarpata un muro in pietra a secco, la di cui superficie esteriore è inclinata di $1^m$ 50 su di $1^m$ 00. L' acqua che viene dal monte superiore fra le pietre di questo muro, cola in parte nel fosso ed in parte nell' angolo A compreso entro la scarpata A C. e la banchina A B. Delle piccole cunette sgorgano nel fosso F l' acqua adunatasi in A. Si è data alla superficie della banchina nell' angolo A una leggera inclinazione verso tali cunette, per facilitarne lo sgorgo. In questo modo le acque che potevano scolare sulla scarpata A C, essendo per così dire assorbite dal muro in pietra a secco, non possono rovinarla, e la superficie di questa scarpata è sostenuta dal peso del muro.

La grossezza del muro in pietra secca varia nello stesso cavo seguendo la natura del terreno. Si sono poste di fronte alle sorgenti più considerabili delle dighe o dei speroni.

In altri cavi della stessa strada si sono praticate varie banchine in ritiro sulla scarpata di terra, che porta il muro in pietra a secco, ed in conseguenza in quel muro. al quale si è data la stessa grossezza per tutta la sua altezza. Si sono altresì in qualche punto, ove si temeva della solidità del fondo del fosso, costrutte sul fosso stesso delle piccole volte, come sono indicate in linee nella figura 2ª lettera F. Tav. sud.

Nell'origine, si è dato alla banchina che regge il muro in pietra secca una debole inclinazione verso la fossa, nel medesimo senso di quella della scarpata. Questa banchina aveva fino a due Metri di larghezza. Il muro in pietra secca, che fà le veci di condotto, non ha che $0^m 20$ di grossezza; questo era ricoperto da un sottile strato di argilla stemperata e da un letto assai grosso di terra pillonata. Ma le acque accumulandosi nel condotto, troppo stretto per contenerle, e scolando sulla banchina hanno trascinata la scarpata. Si è allora inclinata la banchina in senso contrario, aumentata la grossezza del muro, e tolta la copertura in argilla stemperata

conservando il letto in terra pillonata che presto l' esperienza ha fatto sopprimere egualmente.

Noi aggiungeremo ad una delle prime distribuzioni, una tavola che presenta il taglio delli principali cavi della strada di Versaglia ( riva sinistra ), di cui abbiamo dato li dettagli negli anuali dei ponti e carreggiate.

2. Al Canale di S. Mauro in un terreno somigliante.

Al Canale di S. Mauro si sono intercettate le acque, le quali dilamavano la scarpata del Canale, col mezzo di una chiavica T. R. fig. 2 paralella al taglio e della stessa profondità, che sgorga nelle sue estremità; la costruzione di questa chiavica ci sembra dover essere più costosa in certe circostanze di quella del muro in pietra secca posto sulla scarpata. Egli è chiaro che sebbene abbiamo rappresentato con una sola figura li due mezzi di disseccamento, non è però necessario d' impiegarli simultaneamente.

Leggiamo nell' ultimo rapporto presentato alle camere belgie dal ministro dei pubblici lavori, il passo seguente sulle difficoltà che ha presentate l' apertura di un taglio nella strada ferrata da Courtrai a Mouscron e sul modo adottato per sormontarle.

3. Sulla strada Courtrai a Monseron.

„ Dal principio dell' anno 1841 si riconobbe che le ripe della porzione di cavo aperto a Lauwe, che non aveva più di due Metri di profondità media, non potevano conservarsi sotto qualunque scarpata che si fosse, ma che, spinte dalle acque che scolano dalla montagna il di cui piede è tagliato dalla strada ferrata, esse s'avanzavano continuamente determinando nel suolo, situato al di dietro, delle crepaccie sempre più grandi e di giorno in giorno più numerose. Il suolo distaccandosi in strati verticali successivi, le terre, così scorse o dilamate, acquistavano un grado di scioglimento tale, che non vi era più modo di rimetterle in profilo.,.

Degli effetti analoghi, ma in un grado meno intenso, avuto riguardo all' altezza dello sterro, essendo di già stati combattuti con successo su diversi punti, e principalmente nel cavo di Wilmersom presso Tirlemont, con l'impiego di bovetti ripieni di pietre o di fascine, l' ingegnere si decise nel mese di agosto 1841 a far provare un lavoro di questo genere nel cavo di Lauwe. Il risultato ottenuto da questa prova fu delli più fortunati, giacchè il profilo della strada essendo stato ricostrutto nel 1841 sulla parte ove noi avevamo stabilito li bovetti, si è conservato intatto fino a questo giorno, ( maggio 1842 ) non ostante le pioggie e le gelate dell' inverno, mentre il resto del cavo è stato intieramente colmato dalle dilamazioni, e il terreno situato in dietro si è spaccato sopra una grande estensione.

Su di un' altra strada ferrata nel Belgio, si è dato scolo alle acque a traverso a sottili strati di argilla, praticandovi dei buchi di Trivella (Sonde).

„ Vi sono dei terreni, dice M. Seguin primogenito, più suscettibili degli altri di conservare ed assorbire l'umidità, e che nella stagione delle pioggie si disciolgono, e trasformandosi in fango scorrono al piede delle scarpate. Allorchè questo caso si presenta è necessario disporre la via di scolo alle acque praticando delle sortite assai profonde, acciò la pressione che esse esercitano sia bastante a farle filtrare a traverso al terreno. Ecco un mezzo che io ho impiegato, e che mi è riescito benissimo „.

Estratto dall' opera di M. Seguin primogenito, sul modo impiegato per sostenere le pareti dei cavi (tranchees) in terreni acquosi.

„ Feci cavare nella stagione secca una fossa A B fig. 3 Tav. 1ª nel testo, profonda 3ᵐ al piede della scarpata. Feci riempire tutto lo spazio B. C. di pietre accomodate a mano, e ricoprire da C. ad A. di terra argillosa, affine che l'acqua della fossa, colando su questo letto, non potesse depositare le materie terrose che trasporta nell' interstizj dell' ammasso di pietre, al quale si da nel paese il nome di pietrelle. Questo espediente è bastato per seccare completamente il cavo nel lato superiore, e lasciare agli alberi ed alla vegetazione il tempo d' impadronirsene, ciò che ha assestato e consolidato per sempre il terreno „.

„ Si possono ancora per mantenere il piede dei tagli, situare di distanza in distanza, verso li punti ove temesi che si manifesti qualche mossa nella ripa, dei quarti di pietra, A. B. fig. 4. Tav. I. nel testo, di grosso calibro ben saldi che posino da un lato nella ripa, e dall' altro sulla banchina o marciapiedi formando una specie di ponticello sulla fossa. Questa disposizione ha nel tempo stesso l'avvantaggio di proteggere la banchina A. C. che deve essere sempre meglio protetta della via C. D. giacchè li bordi delle ruote tendono a mantenere quest' ultima appoggiandosi contro le spranghe, ed opponendo un ostacolo insormontabile al loro approssimamento intantochè una moltitudine di cause tendono a rigettarle esteriormente alla via e ad allargarla „.

Ecco in fine come il celebre M. Giorgio Stephenson, padre di un figlio non meno distinto, Roberto Stephenson, ha forato li cavi nella palude di Chatmoss, sulla strada da Liverpool a Mancester, fino ad una profondità che era qualche volta di 9 piedi.

Cammino seguito da M. Giorgio Stephenson per aprire un taglio in terreno paludoso.

L'altezza del terreno paludoso al di sopra del suolo argillo-sabbioso sul quale riposava variava da 10 a 34 piedi. Esso era talmente molle che li bestiami non potevano passarvi al di sopra.

6

Per aprire un taglio in questo terreno si cominciò dallo scavare nei due lati della strada ferrata da stabilire, due fosse paralelle all' asse di 2 piedi di profondità, ed allorchè col mezzo di queste fosse si era giunti a disseccare una fitta di palude nella parte superiore, si estraeva nel modo ordinario la terra di questa fitta in una grossezza di 12 a 14 pollici; quindi si approfondavano li fossi e si levava una nuova fitta, fintantochè si pervenne al livello indicato dal profilo, per la base della carreggiata della strada ferrata.

Il disseccamento della Palude è stato facilitato in certi punti dall' altezza della sua superficie, superiore a quella dei terreni che l' attorniano. Questa circostanza è la sola che abbia favorito tale operazione.

§. II. Della costruzione dei grandi riporti, e dei modi di prevenirne la degradazione o dilamazione.

Considerazioni generali

Nello studio dei progetti delle vie e dei canali, si cerca di combinare li tagli e li riporti in modo, ehe per quanto è possibile, il loro volume si compensi, e che per conseguensa la terra estratta dai cavi possa servire a formare li riporti.

Non conviene sempre nello studio delle strade ferrate essere strettamente attaccati a questa condizione. Non vi si può pervenire in certi casi, che facendo dei riporti di un' altezza eccessiva, di una costruzione, o di una manutenzione molto costosa ovvero di cavi straordinariamente profondi difficili ad eseguirsi, o almeno a disseccarsi. In altri easi la terra dovendo essere trasportata a grandissime distanze, ne risulterebbe un grande aumento di spesa, occasionata non solo dalla lunghezza del traggitto da pereorrersi, ma altresì dal ritardo che si apporterebbe all'ultimazione della strada. Li capitali impiegati nella costruzione della strada ferrata sono così considerabili, fin quasi dalla sua origine, ehe non si potrebbe mai abbastanza sollecitare di renderli produttivi.

Egli è d' altronde importantissimo, che li grandi riporti, sì frequenti sulle strade ferrate, sieno come noi lo proveremo qui appresso, più raramente che sarà possibile di terra argillosa; di maggiore importanza ancora sarà che essi non riposino su terreni molli; e eiò non è per così dire ehe per eccezione, che si possa evitare uno e l' altro di questi inconvenienti, compensando li cavi eon li riporti.

Noi insistiamo su queste considerazioni, affine si comprenda bene che, malgrado l'analogia ehe sembra esistere fra li sterri delle strade e dei canali e quella delle strade ferrate, vi deve essere una differenza sensibile nelli processi impiegati. Così il metodo di deposito, e d' imprestito è molto più spesso applicato nella eostruzione delle

Riporti eseguiti col metodo dei depositi e dei prestiti.

strade di ferro, che in quella di altre vie di comunicazione. Se ne è fatto frequentissimamente uso sulle strade inglesi, sulle strade belgie e su quelle del circondario di Parigi. L'escavazioni che costeggiano un gran numero di riporti e che disgraziatamente si convertono sovente in Paludi di acqua infetta denotano abbastanza la loro origine.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, quasi tutti li riporti sono stati eseguiti col mezzo d' imprestiti, ma si è evitato di dare alle escavazioni una profondità tale che il suolo non possa essere reso all' agricoltura. Una parte della terra vegetale è stata deposta sul ciglio, e rigettata nel fondo.

Alla strada ferrata di Versaglia ( riva sinistra ), le cave che costeggiano la strada su di una parte della linea, hanno fornito gratuitamente li materiali per la formazione di certi riporti. L'intraprendenti di queste cave, hanno ancora sostenuta una parte della spesa delli trasporti dalla cava alla strada.

Dietro il rapporto Belgio già citato si sarebbe progettato di eseguire col mezzo dei vagon una gran parte delle strade ferrate da Courtrai a Mouscron. Spaventata dalla lentezza dei trasporti per vagon, l' amministrazione ha ricorso al metodo dei depositi e dei prestiti, ed essa ha avuto motivo di lodarsene sotto tutti i rapporti; giacchè fatto col mezzo dei prestiti, il rialzamento, il quale eseguito con le terre dei tagli, sarebbe stato della più cattiva qualità possibile, è riescito al contrario della migliore specie.

Li riporti delle strade ordinarie, e dei canali si elevano d' ordinario per strati successivi, che si prescrive qualche volta di pillonare, e che in ogni caso sono compressi dalle ruote delle carrette, e dalli piedi dei cavalli.

Grandi riporti delle strade ferrate fatti coi Vagon.

Sulle strade ferrate sarebbe troppo lungo e dispendioso elevare grandi riporti per strati pillonati, ovvero semplicemente col mezzo delle carrette senza pillonatura; questi grandi riporti, se non in certi casi particolari, si fanno in massa su tutta la loro altezza assieme, cioè che una piccola porzione di riporto, vicina al taglio, essendo compita in tutta la sua altezza, si continua depositando la terra all'estremità fino alla cresta. Così procedendo si può impiegare la strada ferrata pel trasporto della terra; il basamento della strada si fa allora sul riporto a misura che esso si avanza. Li vagon di terrapienamento vengono a scaricarsi all' estremità della via che è ancora quella del riporto.

Superiorità dei riporti fatti con le carrette.

Noi intendiamo parlare qui dei riporti che essendo di una grande altezza sono altresì di una certa lunghezza, giacchè allorquando la terra non è portata in ripor-

to che a una piccola distanza, è sovente più economico di servirsi, pei terrapienamenti, di carrette che di vagon. Li riporti eseguiti con carrette sono d' altronde più compatti, e soggetti a più piccoli assestamenti che quelli i quali sonosi formati coi vagon. Non ostante, non bisogna dimenticarsi, allorchè si è chiamati a fissare la sua scelta sul mezzo di trasporto, che l'impiego di carrette diviene quasi impossibile in certi terreni dopo le grandi pioggie, mentre il servizio coi vagon non soffre alcuna interruzione.

Precauzioni da prendersi al principio delle opere d' arte.

Quando li riporti sono condotti con pricipitazione ed in masse di grande altezza al di sopra e attorno alli manofatti, succede frequentemente che li muri si fendano o si spostino. Essi debbono allora essere fatti con molta precauzione, e montati nello stesso tempo dalle due parti con volte di muro ed estesi uniformemente, sopra a tali volte, per strati pillonati di circa 15 centimetri di grossezza.

Grandi riporti su terreni compressibili.

Allorchè li grandi riporti gravano sopra a terreni cedevoli, è necessario impiegare delle precauzioni analoghe per non schiacciare il terreno e romperlo caricandone certi punti di masse eccessive tutti d' un tratto.

Conviene ancora, allorchè questi terreni compressibili sono composti di strati inclinati, che possono scorrere gli uni su gli altri, d'incominciare il riporto discendendo le terre nel fondo del declivio, in luogo di metterle in seguito a tutta altezza, al sortire dal cavo.

Accidente al riporto di Val-Fleury.

Un accidente gravissimo di questo genere si è manifestato sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ) alla traversa di Val-Fleury. Il riporto che si doveva condurre all' altezza di 30 metri non era ancora a 13 metri allorchè il terreno composto di strati calcarei solidi, e di strati argillosi inclinati, ammollito dalle correnti di acque cominciò a crepacciarsi. Si dovette allora desistere dal prolungare il riporto con li vagon; ma l' intraprendente, in seguito di contestazioni coll' amministrazione della compagnia, non credette di dover stare agl' inviti dell' ingegnere. Le crepacce del terreno aumentarono in numero ed in larghezza. Certe porzioni troppo cariche si avvallarono mentre le porzioni vicine che lo erano meno si sollevarono. In altri punti il terreno calcareo scorse sul terreno argilloso che esso ricuopriva. Alcune case poste a piccola distanza crollarono. Fu allora forzato a tralasciare l' uso dei vagon. Si ricorse alle carrette, si estese la terra su tutta l'estensione del riporto, incominciando nella partita più bassa, e le mosse, del suolo divennero quasi insensibili.

Mezzi impiegati per prevenire la compressione del suolo sotto il peso dei grandi riporti.

Si riconobbe che tutte le volte, anche prendendo queste precauzioni, non si poteva impedire l' abbassamento del suolo sotto il peso del riporto, allorchè si era pervenuti ad una certa altezza.

Il mezzo più semplice per giungere a questo fine, mezzo che è stato impiegato con un successo completo su di altri punti della strada, fu di allargare la base del riporto, in modo da diminuire la pressione sull' unità di superficie, quanto la compressibilità del suolo lo esigeva, e di pillonare la terra. Ma il terreno attorno al riporto essendo preziosissimo e ricoperto di case, bisognò cercare un' altro espediente.

1. Sulla strada della riva sinistra.

S' immaginò di diseccare il terreno e di renderlo così incompressibile. Si aprirono a quest' effetto dei smaltitoj, o pozzi perduti, e si riunirono questi pozzi medianti canali sotterranei; ma tale operazione non avendo potuto effettuarsi che incompletamente il terreno, di già fratturato in tutti li sensi, ha conservato una gran parte della sua mobilità, e si è dovuto sospendere, pel momento, il compimento del riporto, la di cui parte superiore è stata rimpiazzata da una palizzata di legname.

Si può aumentare la base del riporto, come l' abbiamo di già indicato superiormente, sia diminuendo l' inclinazione delle scarpate, sia rinfiancando il piede col mezzo di un piccolo riporto addizionale pillonato, nel quale la parte superiore diviene una banchina lungo la scarpata del riporto principale (Vedi fig. 2 serie A Ta. 1).

Diminuendo l' inclinazione delle scarpate si rendono atte a qualunque specie di piantaggioni. Non si ottiene lo stesso vantaggio prendendo il secondo partito, ma se la banchina non si trova ad una grande altezza al di sopra del suolo, non si aumenta tanto la massa totale del riporto.

L'uso del riporto addizionale per banchina deve ancora essere raccomandato come mezzo di sostegno dei riporti i quali, posati sul fianco delle colline, tendono a scorrere sulla loro linea della maggior pendenza.

2. Al Ponte di Cubzac.

Un terreno simile a quello che noi abbiamo incontrato alla Val-Fleury essendosi presentato al principio del ponte di Cubzac si è, per diminuire il carico su questa massa compressibile, composto il riporto di materiali lasciando entro essi un gran numero di vuoti.

3. Al canale di Beaucair.

Nel mezzogiorno della francia al canale di Beaucair, si è intermesso fra il riporto ed il terreno molle un letto di fascine.

4. Sulla strada da Liverpool a Manchester.

Dei riporti che avevano fino a 12 piedi di altezza, dovendo essere elevati sul terreno paludoso di Chatmoss, del quale noi abbiamo parlato qui sopra, M. Giorgio Stephenson ha proceduto nella maniera seguente.

Egli scavò dai due lati della strada profonde fosse, dopo elevò il riporto sulla parte di terreno diseccato mediante quelle fosse.

Riuscì in questa maniera a non impiegare per la composizione di questo riporto, che quattro volte la quantità di terra necessaria per un riporto della stessa dimensione posato sù di un terreno resistente. In un' altra palude di 20 piedi di profondità, ove si era eseguito il metodo ordinario per la formazione dei riporti, s'impiegò per un riporto di quattro piedi di altezza, una quantità di terra, che sarebbe stata sufficiente per formare un riporto di 24 piedi di altezza su di un terreno solido (1).

Qualunque sia il modo preferito per dividere la pressione su di un suolo compressibile, egli è necessario di non trascurare il diseccamento di questo suolo meglio che sia possibile, come noi abbiamo indicato più indietro essersi tentato di farlo alla Val-Fleury (*a*).

(1) L' autore inglese dal quale noi prendiamo questo paragrafo non dice che M. Giorgio Stephenson abbia allargato la base dei riporti al passaggio delle paludi, ma vi è luogo di pensarlo.

(a) Tutti li mezzi suggeriti dagli A per evitare lo scorrimento, e l' avvallamento del suolo nei terreni paludosi, e nel pendio delle colline sono commendevoli senza dubbio; evvi però altro mezzo per giungere allo scopo, pel quale può evitarsi l' aumento del solido proposto, e l'ocrupazione di una molto estesa superficie nei riporti, particolarmente ove il terreno è prezioso per la sua feracità o pel soprassuolo che vi esiste.

Prese ad analizzare le cause che producono tali disordini trovo cha si ristringono a due solamente, cioè compressibilità nelle terre palustri, e mancanza di sostegno nelle collina argillose composte di strati obbliqui.

Il mezzo delle passonate può essere utile a correggere entrambo li disordini, nel primo producendo condensamento e limite di dilatazione alle terre compresse, nel secondo sostenendo quel terreno che per la sua stratificasione obbliqua tende a scorrere verso la falda del monte ove non trova ostacoli che lo rattengano. Questo mezzo però dovrà applicarsi convenientemente in ogni diverso caso, perchè sia utile a correggere il difetto.

Nelli avvallamenti per compressibilità le passonate dovranno conficcarsi nei lati del riporto, avanti che questo sia effettuato, ed in più linee prossime le une alle altra, in modo che, nel tempo stesso servano a condensare la terra molle ravvicinandola verso l'asse, ed impedirgli di dilatarsi a causa del peso al quale deve essere assoggettata. Ove l' altezza del riporto è grande. per rendere più resistenti le passonate alla spinta orizontale che dovranno contrastare, sarà utile di legare le file laterali fra loro mediante traverse di legname saldamente incavicchiate nelle loro giunture, se avranno luogo, ed alle teste dei passoni che incontrano nell' attraversare lo spazio che dovrà contenere il riporto sino alle ultime file. Tali ultime file sarebbe utile fossero frenate nel senso longitudinale da guide di tavoloni forati ed immessi nelle teste dei passoni, e ciò non solo perchè si formi un sistema unito ed eguale di resistenza, ma eziandio per economizzara le traverse le quali in questo caso potranno essere post· alle sole congiunzioni delle guide.

La lunghesza da assegnarsi ai passoni costituenti queste file dovrà essere proporzionata alla profondità della terra fragile, essendo utile che le loro punte giungano ad immettersi nel terreno solido.

Nelli terreni scorrevoli per strati obbliqui terminanti verso la falda di una collina, le passonate sarà utile porle al di sotto del riporto, ed in più file tutte paralelle allo scorrimento, e ripartite in modo che lo frenino in ogni suo più basso strato. Avviene il più delle volte che li scorrimenti si verificano nello stesso luogo per più strati, ogn' uno dei quali scorre sull'altro sottoposto, per cui li strati superiori subiscono il proprio movimento e quello delli strati inferiori. In questo caso le passonate do-

Riporti in terra argillosa.

Li cavi della strada ferrata di Versaglia ( riva sinistra , e riva destra ) hanno fornito delle quantità considerabili di terra sabbio-argillosa, che dovettero entrare nella composizione dei riporti. Si è riconosciuto che questi riporti, qualunque fosse il terreno sul quale essi riposavano, sono soggetti a scorrere, se non si costruiscono con certe precauzioni.

Queste precauzioni consistono principalmente nell' impiego di certi mezzi per preservar l' argilla dal contatto delle acque che scolano dalla superficie del suolo o delle acque pluviali; l' argilla non essendo dilavata, non è più delle altre specie di terra soggetta a scorrere.

Mezzo impiegato per prevenire la dilamazione delle acarpate dei riporti argillosi alla atrada di Versaglia ( riva siniatra ).

M. Delaserre, per preservare dalle acque pluviali i riporti argillosi sulla strada della riva sinistra, li ha inviluppati di uno strato più grosso che gli è stato possibile di buona terra, ben pillonata associata al nucleo argilloso per mezzo di scaglioni praticati in questo nucleo e ricoperti di zolle erbose diligentemente disposte sulle scarpate.In quanto alle acque scolanti alla superficie del suolo , esse sono state deviate dal piede del riporto col mezzo di chiaviche , di fosse , o di condotti di pietre a secco.

La grossezza dello strato di buona terra è stata fissata, per li riporti da 12 a 15 metri di altezza, (*b*) e di $0^m$ 50 nella sommità, e si è fermato il corpo del riporto scorrevole seguendo una scarpata di 45 gradi, mentre la scarpata esteriore era di uno e mezzo di base per uno di altezza. Lo strato di buona terra aumentò per conseguenza di grossezza dalla sommità verso il piede.

Per cagione di economia s' impiegò l'argilla in strati sottili ben eguagliati e battuti , alternandola con la sabbia. Oltre all' economia vi si trovò un' altro vantaggio: le acque pluviali cadendo alla superficie del riporto, non potevano filtrare a traverso della sabbia, ed operare una soluzione continua fra le due nature di terreno.

Li piccoli strati di argilla si arrestarono a poca distanza dalla superficie della scarpata di buona terra, in modo che il loro taglio non era esposto al contatto dell'aria.

vranno replicarsi in più linea ed a più livalli , acciò frenando lo acorrimento di uno strato non reatino senza rimedio le mosse degli altri. Queste file però sarebbe utile fossero legate con guide ogn' una , e con traverse tutte assiame onde renderle più resistenti , a coadiuvate dalle forze riunite. La lungheaza dei passoni in qualunque dei precitati casi è commendevole aia la maggiora possibile, dipendendo la forza dal maggior conficcamento.

Si raccomanda in ogni modo che il legname aia sempre della classe delle quercie. castagni o altri il più possibila resistenti all' azione dell' umidità che è sempre presente nelli terreni cedevoli o scorrevoli.

(*b*) In luogo di metri dovrabbe dire centimetri , altrimenti lo atrato di buona terra che ai dice posto sopra all' argilla per toglierla dall' aaiona delle acqna pluviali , dovendo essere praticato nei due lati o scarpate di asso in tal misura , sarebbe molto più grosso dell' intaro riporto.

Su di un riporto di 16 metri di altezza, eseguito a Chaville, la grossezza dell'intonaco è stata notabilmente ridotta. La base della scarpata in sabbia sopra a 3 o 4 metri di larghezza, è solamente stata pillonata con diligenza. Il resto non ha che da $0^m$ 50 a $1^m$ di grossezza e non produce altro effetto che quello di togliere l'argilla dal contatto dell' aria e dall' influenza della gelata, ciò che è bastato per preservarla da ogni accidente.

L' argille non solo sono soggette a scorrere quando, poste in luogo, sono sciolte dalle pioggie o dalle sorgive naturali, ma ancora si diseccano difficilmente quando sono state ammollate avanti d' impiegarle. M. Delaserre ha ottenuto eccellenti effetti, in quest'ultimo caso, mischiando coi strati argillosi, nel corpo stesso del riporto, dei strati sottili di sabbia di una grossezza di $0^m$ 08 a $0^m$ 10 per $0^m$ 40 a $0^m$ 80 di argilla.

Una parte della strada di 800 metri di lunghezza è tutta intiera eseguita in riporto di argilla molto asciutta. Questo riporto è stato fatto coi vagon, e senza alcuna precauzione particolare; solamente le scarpate sono state asperse di sabbia su $0^m$, 05 in circa di grossezza per facilitare la vegetazione ed attenuare l' effetto delle pioggie. Questo riporto, che ha 4 a 5 metri di altezza, si è molto ben sostenuto. Nulladimeno, è prudenza di non impiegare l'argilla che per strati orizzontali, spianati e pillonati, e ben eseguiti col mezzo delle carrette, ed allorchè l' altezza del riporto sorpassa 5 a 6 metri, è indispensabile di ricorrere a delle precauzioni simiglianti a quelle delle quali noi abbiamo parlato (1).

Tutti li riporti si assestano. Li materiali che li compongono si rapprossimano e si condensano; il volume, ed in conseguenza l' altezza dei riporti diminuisce. L'assestamento varia principalmente seguendo la natura dei materiali che compongono il riporto, il processo seguito per costruirlo, e la sua altezza. Certe specie di terre assestano molto più delle altre. Li riporti fatti col vagon che non sono stati pillonati, assestano più delli riporti pillonati. In fine l'assestamento del riporto, alle stesse circostanze d' altrove, varia ad un dipresso proporzionalmente al cubo della sua altezza.

Questo assestamento dura sovente più anni, e va diminuendo fino a tanto che viene a cessare completamente.

Necessita, allorchè si costruiscono i riporti, non obbliare di calcolarlo più esattamente che sia possibile e di tenerne conto. Se dunque li riporti non assestassero,

(1) Questi dettagli sono estratti da una memoria di M. Delaserre inserita negl' Annali dei ponti e carreggiate.

si darebbe loro dall'origine, l'altezza che devono avere a norma del profilo longitudinale della strada, fatta detrazione della grossezza della carreggiata, (circa 50 centimetri); ma conviene aumentarla di tutta l' altezza del possibile assestamento. Ne risulta, che questa eccedenza da aggiungere all' altezza dei profili variando da una estremità all' altra di un riporto come il cubo dell' altezza al di sopra del suolo, le strade ferrate posate sui riporti nuovi presentano una serie di pendenze e contropendenze, anche nelle porzioni ove in fine la pendenza dovrà essere uniforme. Ma queste pendenze e contropendenze avendo poca lunghezza, non nuocono all'attivazione. ed il loro effetto ogni giorno diminuisce.

Se al contrario si elevasse il riporto all' altezza del profilo, ne risulterebbe non solamente una spesa a causa dell' aumento successivo di grossezza del letto di sabbia o di pietrisco che forma la carreggiata, ma altresì in seguito del lavoro che si è obbligati di fare per elevare progressivamente la strada, a misura che il suolo si avvalla.

Egli è essenziale di osservare, che nel calcolo dell' eccedenza di altezza che convien dare al riporto per tener conto dell' assettamento è meglio rischiare di sbagliarsi in meno che in più, giacchè è molto più facile, e per conseguenza molto meno dispendioso, di alzare la strada aggiungendovi della sabbia, che di abbassarla scavando sotto alle traverse.

Le mosse dell' assestamento dei riporti sono, qualche volta, talmente sensibili che si fendono longitudinalmente. Da che si scorge il più leggiero indizio di una crepaccia formatasi in tal maniera, necessita togliere la carreggiata, e far pillonare della terra nelle crepaccie, affine che la solidità del riporto non sia compromessa, dall' acqua e dalla sabbia che s' introducessero in questa fenditura.

Evitare di dare la circolazione alle porzioni in riempimento avanti che siano assestate

Sarebbe ben fatto, di non dare alla circolazione se non le proporzioni di strada ferrata in riporto che hanno di già subito una parte del loro assestamento. Necessita per quanto è possibile condurre il lavoro in maniera che possa adempirsi tal condizione, senza ritardare l' apertura della strada di comunicazione.

Il desiderio ben naturale di soddisfare il pubblico, avendo indotta l' amministrazione delle strade ferrate Belgie ad attivare la strada ferrata da Brusselles a Mons, appena compita, non vi è risultato, in grazia dell' estrema prudenza dei capi dell' attivazione, alcun sinistro a carico dei viaggiatori. Ma il mantenimento di questa strada è stato costosissimo, e recentissimamente la volta di un ponte (Viaduc) sulla sezione da Braisne-le-Comte, a Manage, si è spallato sull' estensione di 25 metri circa, senza dubbio perchè li manofatti sono stati assoggettati al passaggio dei con-

7

vogli prima di aver presa tutta la consistenza necessaria. La premura di entrare in possesso delle strade ferrate, dice il giornale delle strade ferrate Belgie rendendo conto di queste circostanze, ha costato delle somme enormi al tesoro.

Prescrizioni del capitolato (cahier de charges) Inglese, sulla confezione dei grandi riporti

In Inghilterra si è prescritto nelli capitolati, per li sterri, l' impiego delle più grandi precauzioni per la confezione dei riporti, e per preservarli dalla penetrazione delle acque, sia durante la loro costruzione sia dopo il loro compimento. Noi termineremo questo capitolo sul terrapienamento con l' estratto seguente di uno dei capitolati della strada da Londra a Birmingam.

„Le scarpate di tutti li riporti mensionati in questo capitolato, debbono avere una inclinazione di uno di base su due di altezza. La larghezza del riporto al livello della linea rossa sarà di 23 piedi ($5^m75$) dopo che le zolle o la terra saranno state poste„.

„ Ogni riporto sarà eseguito con l' altezza, e la larghezza fissata nel capitolato avendo riguardo all' assestamento del terreno, ed in conformità delle istruzioni dell' ingegnere. In qualunque circostanza, questa clausola dovrà essere strettamente osservata, affine di evitare di trovarsi in seguito nella necessità di aumentare, o l' altezza, o la larghezza dei riporti, per metterli al livello conveniente „.

„La superficie del riporto sarà sempre convenientemente drizzata, e tramezzata di fossetti, in modo da impedire li ammassi di acqua e ad assicurare l' assiccamento dei riporti durante la loro costruzione „.

„ Le scarpate non avendo l' inclinazione ordinata, l' intraprendente sarà tenuto di regolarizzarle, e questa operazione dovrà farsi a misura che avanzerà il lavoro„.

„Il riporto consolidandosi, si darà alli suoi marciapiedi la pendenza indicata nelle sezioni aggiunte a questo capitolato, e si ricuopriranno di uno strato di zolle di 8 pollici di grossezza, la di cui parte verde dovrà trovarsi all' esterno „.

„ Le zolle saranno prese sul terreno che deve occupare il riporto. Si prenderà egualmente da quel terreno la terra destinata ad essere più tardi estesa in strati di 6 pollici sulle scarpate „.

„ Le scarpate in questo stato dovranno essere seminate di trifoglio, e di cetrangola mescolate in quantità eguale. La seminagione avrà luogo, appena la stagione lo permetterà, e sarà effettuata in ragione di $1^{kil}68$ di seme per ogni ettare di scarpata„.

„ Allorchè in mezzo ai materiali componenti un riporto, se ne trovi un volume di più di 6 pollici di diametro, dovranno essere rotti „.

# CAPITOLO TERZO

## DELLA COSTRUZIONE DELLA CARREGGIATA

### § I. Modo di Costruzione.

Considerazioni generali

Si sa che le spranghe di ferro che compongono le ruotaie di una strada ferrata sono fissate, col mezzo di pezzi di ghisa che si chiamano cuscinetti, su dadi di pietra o su traverse di legno che servono di fondazione alla strada.

Se questi dadi o queste traverse fossero posate sul suolo senza interposizione di altra sostanza, il suolo disciogliendosi in conseguenza delle pioggie, la strada assesterebbe inegualmente, e si guasterebbe in tal modo che diverrebbe impossibile di percorrerla con gran velocità, senza rischiare ad ogni istante di sortire dalla via. Li dadi o traverse debbono adunque posare su di un letto permeabile, e l' acqua che attraversa tal letto deve potersi scolare facilmente. Questo letto permeabile e lo strato che lo ricuopre, strato nel quale li dadi e le traverse sono murati, formano insieme la carreggiata la di cui grossezza è ordinariamente, come abbiamo già detto, di 50 o 60 centimetri. La carreggiata ha sempre da ogni lato dei fossi.

Il modo di costruzione della carreggiata dipende dal terreno sul quale essa riposa.

Si stabilisce la carreggiata.

1. In taglio su di un terreno solido;
2. In riporto su di un terreno riportato.
3. Su di un terreno molle e flessibile sia alla superficie del suolo sia in taglio.

Nei tagli lo scavo è spinto immediatamente fino ad una profondità di cinquanta o sessanta centimetri circa al disotto del livello delle spranghe. Il terreno essendo solido, si regola il fondo in maniera che inclini di tre centimetri a partire dall'asse verso l' uno e l' altro lato, come l' indica la fig. 3 serie A Tav. 1. Quindi si costruiscono paralellamente all' asse, due piccoli muri di pietra a secco, che separino la carreggiata dalli fossi. Questi muri hanno una scarpata di un decimo dal lato del fosso. La loro altezza è eguale a quella della carreggiata. Fra li muri, e fino all'altezza di 0,25 si estende uno strato di sabbia, di pietrisco, del minuto carbone, o di qualunque altra sostanza permeabile, e leggermente elastica; poichè la carreggiata

non solo deve essere permeabile, affine che resti costantemente secca, ma ancora leggermente elastica affine che li movimenti dei convogli sulle ruotaje siano li più dolci possibili. Su questi strati si posano al posto di ciascuna fila di spranche, delle file di dadi paralelli, o perpendicolarmente all' asse di ciascuna delle carreggiate una serie di traverse. Li dadi di una stessa fila, e le traverse di una stessa via sono più o meno distanti, secondo le dimenzioni delle spranghe. Li dadi di differenti file appartenenti alla stessa strada sono poste due a due sulla perpendicolare dell'asse, e la loro distanza da asse in asse è eguale alla larghezza della carreggiata egualmente presa di asse in asse. Li cuscinetti sono fissati ai dadi ovvero alle traverse avanti che siano messi a posto. In questi cuscinetti si fermano le spranche, ivi fissandole col mezzo di zeppe o cunei, quindi finalmente si riempiono l' intervalli fra li dadi e le traverse fino al livello della faccia superiore delli muri in pietre secche con la materia di già impiegata per la parte inferiore della carreggiata.

Importa che li dadi, e più particolarmente le traverse siano bene inviluppate da questa materia, che essendo pillonata tutta attorno gl' impedisca fino ad un certo punto di muoversi, e preservi le traverse dalla putrefazione. Nelle curve soprattutto egli è essenziale che gli estremi delle traverse dal lato della gran curva, siano bene sostenute per l' unione, se non si vuole essere obbligati di rimetterle frequentemente al loro posto.

Più tardi trattando nel Capitolo V del posamento, e della manutenzione della strada. Noi diremo quali sono le diligenze da usarsi per fissare a proposito ciascuna di queste parti, dadi e traverse, cuscinetti e spranghe.

Vantaggi relativi dei dadi e delle traverse

Li dadi sono, in certe località, meno costosi delle traverse di legno, ma non possiedono, come le traverse, una certa elasticità favorevole alla conservazione del materiale, ed alla mozione; esse non legano come le traverse le due file di spranghe di una stessa carreggiata in modo di mantenerne la distanza e renderne l' abbassamento meno ineguale; finalmente più difficili a rialzarsi che le traverse, allorquando la carreggiata si abbassa, eglino rendono la manutenzione più costosa.

Nei riporti s' impiegono esclusivamente le traverse; nei tagli si possono impiegare dei dadi, o delle traverse; oggi si preferiscono tutte le volte le traverse, a meno che non vi sia una grandissima differenza di prezzo in favore dei dadi.

Si è elevata una sola obbiezione contro l' uso delle traverse ma essa è grave: si teme di essere obbligati di rinnovarle frequentemente.

Processo impiegato per la conservazione dei legnami.

Differenti processi sono stati impiegati o proposti per assicurarne la conservazione. In Inghilterra si sono imbevute di sublimato corrosivo col processo di Kyan;

in Francia, si è trovato il sublimato troppo costoso ovvero si è dubitato della sua completa efficacia; si è provato il creosoto impuro e differenti solfati, ed in ultimo luogo un Bordelais, M. Boucherie ha immaginato d' impregnare di pirolignite di ferro il legno in piedi, ovvero dopo essere stato tagliato, ma ancora verde, e guarnito delle sue foglie. Fino al presente, niuno di questi processi, eccettuato quello di Kyan, è stato impiegato in una grande scala e da molto tempo, perchè possa accordarglisi una preferenza decisa.

Noi abbiamo tentato qualche prova col creosoto impuro ma la quantità di creosoto assorbita era tanto considerevole che abbiamo dovuto rinunziare al progetto d' impiegare questo reagente, nè ciò fu che per ragione della spesa.

Saggio sul processo di M. Boucherie

M. E. Prisse, antico allievo della scuola centrale delle arti e manifatture, ingegnere dei ponti e carreggiate al servizio Belgio, ha fatte delle esperienze sul processo di M. Boucherie. Noi estragghiamo dalle notizie che M. Prisse ci ha voluto communicare su queste esperienze, la nota seguente.

„Si è operato principalmente su dei legni di faggio e pioppo, e si è provato come reattivo il pirolignite di ferro solo o mischiato a delle dissoluzioni di sale ordinario o di cloruro di calce, ed in fine questo cloruro solo.

„Si è trovato.

„ 1.° Che li legni preparati in grande non se ne penetravano nè egualmente nè uniformemente.

„ 2.° Che le traverse preparate, benchè fossero ben penetrate dal reattivo, non sembravano durare quanto le traverse di quercia non preparate.

„Per verità, non si è ancora osservato un principio di alterazione sulle traverse preparate poste nella via, ma non avviene lo stesso delle altre che sono state piantate in terra. Queste traverse così poste nel mese di Marzo dell' anno 1842 erano di già attaccate alla fine di novembre, mentre le traverse di quercia poste a lato e nel medesimo tempo erano intatte.

„ La putrefazione o il principio d' alterazione osservato sulle traverse di pioppo ovvero di faggio preparato con li diversi reattivi precitati, penetrava a qualche millimetro di profondità, e si manifestava per un raccorciamento delle fibbre del legno la di cui superficie era di già totalmente annerita e friabile. La parte di queste traverse che era restata all' aria era in buono stato.

„ La spesa per ogni traversa è stata:

| | |
|---|---|
| „ Per mano d' opera, spesa di stabilimento ec. . . . . . . . . | 0fr,55c |
| „ Pel reattivo . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0 ,20 |
| „ Per diritto di brevetto . . . . . . . . . . . . . . . | 0 ,40 |
| | 1fr,15c |

„ Alli prezzi attuali del legno nel Belgio, una traversa di legno bianco così preparata costerebbe approssimativamente lo stesso prezzo di una traversa di quercia *tetard* non preparata „.

M. Prisse considererebbe come un grande vantaggio di poter rimpiazzare, a spese eguali, la quercia *tetard* col legno bianco; ma, riportandosi al risultato indicato di sopra, si ha luogo di temere che il processo Boucherie non sia così efficace come si sperò da principio.

Il rappresentante di M. Boucherie nel Belgio ha tacciato di esagerazione il prezzo di analisi stabilito da M. Prisse. Questo ingegnere dichiara non ostante che egli lo ritiene come esatto, a meno che non si trovi un modo più economico di operare che quello da lui adottato.

M. Peyen membro dell' accademia delle scienze, ha egualmente provato il processo Boucherie: i risultati che egli ha ottenuti differiscono poco da quelli indicati da M. Prisse.

Nella nostra opinione, l' esperienze di M. Prisse e di M. Paye lasciano del dubbio sull'efficacia del processo Boucherie. Noi pensiamo non ostante che sia necessario ripeterle prima di portare un giudizio difinitivo su questo mezzo di conservazione dei legni. Il governo francese ha ordinato delle prove in grande che, probabilmente, definiranno la quistione.

Tutte le specie dei legni non si conservano egualmente bene; più avanti, trattando del capitolato per la fornitura delle traverse, noi diremo quali sono le specie preferibili (*c*).

(c) Sono sempre preferibili, nei lavori sotterranei, ove l' umidità agisce sulla corruzione dei legni, la quercia il castagno ovvero i legni resinosi, al così detto legno dolce, che dicesi impiegato nelle traverse e lungarine sotterranee delle strade belgie, francesi, ed inglesi.

Qualunque reagente chimico è insufficiente a preservare dalla corruzione li legni dolci. Li legni citati nella presente nota sono meglio preservati da una brustolitura che ne carbonizzi leggermente la superficie, che da qualunque reagente chimico. Non basta però la brustolitura per diminuire la corruttibilità del legno, esso deve essere bene esiccato avanti di essere posto in opera.

Materie diverse impiegate per la costruzione delle carreggiale (chaussée)

La sabbia poco argillosa o non argillosa a grossi grani, è la sostanza la più generalmente impiegata per la composizione della carreggiata; più oltre noi ci estenderemo da vantaggio nelle qualità delle quali dovrà essere fornita per formare una buona carreggiata.

Il Pietrisco è meno omogeneo e meno elastico della sabbia. Noi non conosciamo che un piccolo numero di strade ove siansi posate le traverse sul pietrisco, ma ve ne sono molte, ove si sono serviti del pietrisco per la posa dei dadi.

Il minuto carbon fossile è più vantaggiosamente impiegato in luogo di sabbia in varie strade ferrate d' inghilterra (Darlington a Stockton, Liverpool a Mancester).

Sulla strada di Lilla alla frontiera Belgia, si sono serviti, ci hanno detto, in qualche luogo di mattoni pesti, si sono così impiegati dei mattoni pesti sulla strada di Croydon.

Noi leggiamo nell' ultimo rapporto del ministro dei lavori pubblici alle camere belgie che si è impiegato per la carreggiata di varie strade nel belgio, una mescolanza di sabbia e di ceunere di fornaci, la cennere di fornaci si adoprò alla superficie.

Al fondo dell'incassamento, in certe parti ove il riporto è composto di torba, ed in altri cavi ove il terreno è molto umido (partita fra Boussu e la frontiera francese ), si è servito di pietruccie o di scorie.

In fine Wishaw, nella sua opera sulle strade ferrate inglesi, pretende che siasi impiegata con successo una mescolanza di sabbia e di creta (*d*), e così una mescolanza di sabbia e di pietra arenaria pesta ( grés ),

Modificazioni al metodo ordinario di costruzione della carreggiata

1. Sulla strada di Darlington

In una parte della strada da Darlington a Stockton, M. Storey ha posato li dadi su dei piccoli muri come alla fig. 6, serie A, tav. 1: ma niun ingegnere inglese, a nostra saputa, ha giudicato questo modo di costruzione degno d' imitazione.

2. Sulla strada di S. Etienne

Sulla strada da S. Etienne a Liona, si sono lasciate nello spazio fra le carreggiate e su i marciapiedi delle masse di terra, per economia di sabbia, come l' indica la fig. 7 serie A tav. 1. Queste masse sono traversate da chiaviche in pietra secca affine di dare scolo alle acque verso li fossi. Li dadi sono posati in fosse paralelle il di cui fondo, e i lati sono guarniti di sabbia.

(*d*) Sorta di pietra tenera e bianca che i francesi chiamano ( craie ).

3. Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra )

Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ) si è, in pochi punti, diminuito nella stessa maniera il volume della sabbia da impiegarsi per la carreggiata; ma non si è tardato a riconoscere che era impossibile, allorchè si serviva di paletti per rialzare la via, di non rovesciare le masse di terra, le quali allora mescolandosi con la sabbia ne alterano la qualità.

In qualche strada di ferro in Inghilterra, si è stabilito, seguendo l'asse della zona intermedia, un piccolo acquedotto communicante con dei condotti traversanti; l'acqua, dopo aver traversato il letto di sabbia, penetra in questi acquedotti attraverso dei muri di pietre secche che ne formano le pareti e dall' acquedotto centrale, e scolano al di fuori per piccole chiaviche perpendicolari alla via fig. 2, 3 e 4 tav. 2 serie A.

Sulle strade belgie si sono praticati degli acquedotti dello stesso genere, ma solamente in porzioni di strada posata su di un suolo umidissimo. ( Vedi tav. 1 serie A fig. 4 e la sua leggenda ).

Soppressioni di piccoli muri in pietre secche

Qualche volta si sopprimono nei tagli li piccoli muri in pietre secche che sostengono la carreggiata, e la sabbia della carreggiata prende la sua scarpata naturale dal lato della fossa ( strada di Versaglia riva destra ). Si può temere allora, che sia trascinata nel fosso dalle grandi pioggie. Si è in questo caso obbligati di allargare il fondo del cavo proporzionatamente alla differenza di larghezza che risulta dalla diversa inclinazione fra le pareti di pietra a secco, e la parete in sabbia.

Approssimamento delle traverse nelle vicinanze delle gionte

Per diminuire quanto è possibile l' ineguaglianza della resistenza delle gionte si sono rapprossimate su certe strade ferrate (strada d'Orleans), alla traversa di gionta le due traverse vicine in modo da moltiplicare li punti di appoggio della spranga verso il punto ove essa è più debole.

Bisogna allora allontanare li altri punti d' appoggio o aumentare il numero delle traverse.

Posa sui telari

Allorchè si posano su traverse le ineguaglianze di resistenze della via sono meno sensibili che allorquando si posano sui dadi, ma lo sono ancora molto al passaggio delle giunte.

Non è solamente rapprossimando alla traversa di giunta le traverse vicine, come noi abbiamo indicato, che si è cercato di rimediare a questo inconveniente.

Si sono posate le spranghe su di un telaro composto di traverse e di guide o longharine; si sono ancora posate sulle guide sole.

Adottando il primo modo di costruzione, cioè, rilegando le traverse medianti guide, si rendono solide le stesse traverse, che spesso assestano inegualmente, e sono sostenute le giunte dalla tensione del legno.

Ma necessita, acciò questo sistema ottenga il fine proposto, che i legni siano uniti in modo da far corrispondere le faccie inferiori nello stesso piano. Altrimenti lo strato di sabbia che porta il telaro dovrebbe essere grossissimo. Inoltre le riparazioni sono più difficili e più costose che con le traverse isolate.

Questo sistema di telari non può dunque convenire che nel caso in cui le spranghe sono fissate direttamente alle guide, senza cuscinetti interposti, mentre allora la guida fa parte della spranga, e la via, propriamente parlando, non posa più che su di un sistema di traverse.

Posa su Longarine o guide sole

Allorchè si posa su longarine sole, il suolo essendo compresso direttamente, la longarina si affonda nel massicciato, mentre che se le spranghe di ferro o di legno e ferro poggiano su delle traverse, l' effetto della pressione sul suolo è attenuato dall' elasticità delle traverse.

Passoni impiegati per sostenere le traverse alla strada di Bristool

Sulla strada di Bristool, si sostenevano nell' origine una parte delle traverse col mezzo di passoni battuti nel suolo. La spesa era considerevole e non si tardò a riconoscere che le spranghe cedevano fra cotesti punti resistenti, lontani più metri, ad un tal grado, che la via dopo un certo tempo presentava una serie di ondulazioni. Li passoni furono allora soppressi.

Posa su muri in pietra

Si sono in fine, su di una parte della strada di Bolton, situate le spranghe su dei muri continui in pietra da taglio; ma diveniva costosissima la costruzione e riparazione della via, e mancava puranche di flessibilità.

Torniamo al modo di costruzione della carreggiata.

Costruzione della carreggiata in riporto

La carreggiata si costruisce sul riporto come nei tagli sul terreno solido ( vedi fig. 1 e 2 serie A Tav. I ), con questa sola differenza che si da una più grande larghezza ai marciapiedi, e che il più generalmente l'acqua scola sulle scarpate del riporto in luogo di scolare nei fossi.

Non è assolutamente necessario di tondeggiare la superficie sulla quale posa il massicciato della carreggiata come in taglio; il tondeggiamento si produce naturalmente in seguito dell' assestamento ineguale del riporto.

Costruzione della carreggiata in terreno molle
1. in terreno paludoso

Il massicciato dovendo essere posato su terreno molle, questa specie di terreno si presenta in differenti maniere. Qualche volta è un terreno paludoso facile a disseccarsi o di poca profondità, ovvero un terreno paludoso di una grande profondità, o in fine un terreno sabbioso acquastrino di una profondità incognita.

a. facile a disseccarsi

Se il terreno è facile a disseccarsi si opera il disseccamento, ed il terreno essendo divenuto solido si torna in uno dei casi precedenti.

b. poco profondo

Se il terreno paludoso ha poca profondità, e che non si creda facile o conveniente il disseccarlo, si conficcano dei passoni nel terreno solido sul quale posa il terreno paludoso; si riuniscono le teste di questi passoni per mezzo di longarine, su queste longarine si posano le traverse, e su queste traverse un' altro corso di longarine che portino le spranghe. Così, in certe paludi della Carolina del sud alli stati uniti, si è stabilita la strada.

Si può ancora in questo caso colmare con le terre cavate solide la parte di palude che si vuol traversare.

c. profondissimo

Allorchè le paludi sono profondissime, come quella di Chatmoss sulla strada da Liverpool a Mancester, bisogna ricorrere ad altro espediente.

Si disecca allora uno strato di terreno di 15 a 18 pollici di spessezza sullo spazio della strada, col mezzo di fosse paralelle come lo abbiamo indicato più sopra, quindi su questa zona di terreno si posa un letto di fascine, sul letto di fascine uno strato di piccole pietre, un corso di longarine, delle traversine, finalmente un secondo corso di longarine, come l' indica abastanza la fig. 6 serie A tavola 3. (*e*).

2. terreno sabbioso acquastrino

L' ultimo caso, quello di un terreno sabbioso acquastrino di una profondità considerabile si è rincontrato nella strada della riva sinistra, al fondo di un gran taglio, quella dei forni a calce.

Per stabilire la carreggiata si sono immessi lungo ciascuna scarpata, a dritta ed a sinistra dell' asse della strada, due corsi di palizzate, di tavole a distanti circa 1 metro. Le terre sono in seguito state vuotate entro i corsi di queste tavole. In ciascuna escavazione così formata si sono costrutti dei muri di pietra a secco, nell' intervallo dei quali sonosi formati li fossi. Si è disseccato in questa maniera uno strato di terreno compreso fra li due fossi. Si è cavato questo strato; sul

(*e*) Può supporsi che li AA. nel citare la fig. 6 tav. 3 A abbiano volnto indicare il sistema dettagliato in tal figura per diversi strati simili, non la figura in complesso, altrimenti la sua altezza sarebbe di sei metri non di 18 pollici.

fondo di questa nuova escavazione si è situato con attenzione un letto di grosse pietre; sopra a questo primo letto se ne è steso qualche volta un secondo, ed anche un terzo di pietre meno grosse, ed in fine su queste pietre si è costrutta la carreggiata in sabbia di $0^m,50$ di spessezza come su di un terreno solido (1).

La porzione così costrutta sulla strada della riva sinistra è la migliore di tutta la linea. La via è leggermente flessibile al passaggio dei convogli, senza che vi sia il minimo pericolo pei viaggiatori.

§ 2. Del capitolato per la fornitura della sabbia, del pietrisco, dei dadi, e delle traverse.

Indicando noi le qualità che deve avere la sabbia, per essere adatta alla costruzione della carreggiata, diamo gli elementi necessarj per la redazione del capitolato, degli oneri che conviene imporre agl' intraprendenti.

Caratteristiche che deve avere la sabbia impiegata per le carreggiate

La sabbia impiegata alla costruzione della carreggiata deve essere composta di grani di mezzana grossezza, ed assai duri per non essere schiacciati e ridotti in polvere al passaggio dei convogli.

L' acqua circola più difficilmente nella sabbia fina. Quest' ultima d' altronde, essendo facilmente alzata dal vento, ed anche dalla semplice corrente dell' aria prodotta dal passaggio dei convogli, diviene nocevole alle macchine, fermandosi nel loro meccanismo. Essa penetra nelle loro gionte, e fino sui fusi degli assi, vi si attacca mediante il grasso che li lubrifica, e ne cagiona prontamente la distruzione.

La sabbia che contiene una gran quantità di argilla nello stato di mescolanza, assorbe l' acqua, e si cambia in fango in seguito delle grandi pioggie. Essa deve essere adunque rigettata. Ma se l' argilla fosse in piccola quantità, lungi dall' alterare la buona qualità della sabbia, gli da una certa consistenza, e gl' impedisce di spostarsi facilmente.

Si è impiegato per la carreggiata delle strade ferrate di S. Germano, di Versaglia, riva dritta, e Versaglia riva sinistra, della sabbia fossile che li geologi moderni fanno provenire dal *diluvio*, e che si compone di frammenti di ogni specie di pietra. Li grani di questa sabbia, arrotondati dalle acque, sono quasi tutti quarzosi. Le parti tenere della pietra da cui proviene sono state tratte dalla corrente ad una più gran distanza che

(1) Questo modo di costruzione della carreggiata è rappresentato da una delle tavole dei profili (*f*).

(*f*) Le sezioni che indicano l' espresso qui sopra sono fig. 6 e 8 della tavola 1. serie A.

questi grani; una piccola porzione precipitata allo stato di mescolanza con la sabbia quarzosa, la rende leggermente argillosa e, per conseguenza, conveniente, sotto tutti li rapporti, all' uso al quale è stata applicata.

La sabbia di fiume, condotta dagli *alluvioni*, egualmente è composta di grani quasi tutti quarzosi, ma non è argillosa come quella fossile. Se ne sono ugualmente serviti per qualche parte della strada di Versaglia, riva sinistra.

Noi abbiamo altresì impiegato, e veduto impiegare in Inghilterra e nel Belgio della sabbia assai fina, e passabilmente argillosa. Necessita allora facilitare lo scolo dell' acqua della carreggiata col mezzo di rivoli o in qualunque altra maniera.

Sulla strada di Versaglia ( riva dritta ) è bisognato sospendere l' attivazione per più mesi, onde sostituire a gran costo alla sabbia troppo argillosa, della sabbia di miglior qualità.

Non si può in certe località procurarsi della buona sabbia che a prezzi molto alti.

Prezzo della sabbia in più strade

Sulla strada di S. Germano che attraversa delle cave di sabbia, il metro cubo, sulla via, non è costato più di 2 franchi; su quello di Versaglia ( riva sinistra ), si è ritrovato, in certi punti che non erano per altro molto lontani dalle cave, a 4 franchi e 50 centesimi e 5 franchi; e altri, a 6 e 7 franchi; nella strada di Lilla alla frontiera belgia si è pagato fino a 12 franchi.

La sabbia presa alla cava costa raramente più di 50 a 75 centesimi il metro cubo. Sono le spese di trasporto che ne aumentano il valore.

Come necessitano almeno 4 metri cubi di sabbia per ogni metro lineare di costruzione della carreggiata (*g*) e che, il primo anno di attivazione, se ne consuma considerabilmente per rilevare la strada sui riporti, conviene calcolare con diligenza questo articolo di spesa nel piano.

Vantaggio che trova una compagnia nel caricarsi dell' insabbiamento

La compagnia potendo servirsi delle sue spranghe, delle sue macchine, e dei suoi vagon per l' insabbiamento, troverà vantaggioso il caricarsi di questa operazione. Una parte della quantità di sabbia necessaria a una delle vie, quella sulla quale le traverse riposano, e che forma uno strato di circa 25 centimetri di spes-

(*g*) Ove la sezione è di sei metri, essendo l' altezza dello strato di 50 centimetri non occorrono più di tre metri cubi di sabbia per ogni metro lineare di strada, meno ancora quella che viene rimpiazzata dalli dadi traverse e cuscinetti. E siccome le sezioni anche a due vie sono raramente più larghe di sette metri, così il solido occorrente in sabbia, fatta detrazione dello spazio occupato dalle indicate parti, potrà giusto ascendere a 3 metri cubi per metro lineare.

sezza, dovrà necessariamente essere trasportata con carrette, ma l'altra parte e tutta la porzione che serve alla posa della seconda via potrà trasportarsi coi vagon.

La sabbia è cubata al momento in cui il fornitore la deposita in mucchi sul bordo della via. Messa al posto per la costruzione della carreggiata, diminuisce di volume in seguito della compressione che subisce nell' essere pillonata.

Qualità che deve avere 1. il pietrisco impiegato per la carreggiata 2. li dadi

Il pietrisco deve essere, per quanto è possibile, di egual durezza, e deve poter resistere come la sabbia allo schiacciamento. Si debbono rigettare le pietre che il gelo riduce in polvere.

Si può servire pei dadi di ogni specie di pietre, purchè non siano nè troppo tenere nè soggette ad essere danneggiate dai geli.

Sulla strada da S. Etienne a Liona, si è impiegato il gres dei terreni ove si cava il carbon fossile; e su quello da Liverpool a Mancester, delle pietre calcaree; sulla strada di Roanne dei graniti.

Si devono fissare nel capitolato le dimensioni dei dadi. Sulle strade inglesi, non hanno meno di $0^{m}$ 60 di lato e $0^{m}$ 30 di altezza. Non è necessario che siano di forma perfettamente regolare; è sufficiente che la base sia assai grande perchè siano bene basati sulla carreggiata.

Qualità che debbono avere le traverse

Le traverse devono essere di legno di buona qualità, sufficientemente secche, e per quanto è possibile purgate dall' alburno.

La quercia è il legno che si conserva meglio, quindi il faggio rosso, il pioppo a foglie bianche, il larice. La salice e certe varietà di abeti si putrefanno prestissimo.

Sulle strade dei dintorni di Parigi e sulla strada da Bâle a Strasburgo si è impiegata esclusivamente la quercia. In Inghilterra ove la quercia è rara, le traverse sono di abete, ma sono tutte imbevute di sublimato corrosivo.

Nel Belgio la strada da Bruselles ad Anversa è stata posata su dei legni bianchi di cattiva qualità. Queste traverse hanno dovuto essere tutte rimpiazzate dopo sei o sette anni di uso. La quercia *tétard* è stata sostituita al legno bianco.

Il legno delle traverse deve avere un anno di taglio almeno. Il legname che ha soggiornato qualche tempo nell' acqua, come il legno conosciuto a Parigi sotto il nome di ( boas flottè ) ossia legno trascinato dalle correnti, è il più stimato.

Il legno delle traverse deve essere sano, senza difetti, cioè senza cipolle, nodi viziosi, ec.

Dimensioni delle traverse

Il capitolato deve fissare i limiti minimi e massimi di grandezza per le traverse, se sono pagate a cubo, ed i limiti minimi se sono pagate a pezzo.

È importantissimo che le traverse siano di grandi dimensioni. Una strada posata sopra a traverse troppo deboli manca di solidità, e costa molto a ristaurarla. Le traverse poste sotto alle gionte delle spranghe, dette traverse di gionta, devono essere scelte fra le più belle.

Le traverse debbono essere lunghe e larghe per conservare il loro assestamento sul suolo; tuttavolta, non conviene che la larghezza sorpassi un certo limite, giacchè diviene impossibile di battere convenientemente la sabbia sotto una traversa troppo larga, e la traversa non essendo sostenuta che sui bordi, mentre le cavicchie che fissano li cuscinetti sono tutte quattro situate sul suo asse, ne risulta frequentemente che si fende nel mezzo al passaggio di una locomotiva, e che li cuscinetti perdono tutta la loro solidità.

Le dimensioni prescritte sulla strada della riva sinistra per le traverse, erano:

| | |
|---|---|
| Lunghezza . . . . . . . . . . . . . . . | $2^m$ 20 a $2^m$ 40 |
| Grossezza . . . . . . . . . . . . . . . | $0^m$ 15 a $0^m$ 20 |
| Larghezza . . . . . . . . . . . . . . . | $0^m$ 20 a $0^m$ 35 |

Un quarto delle traverse almeno doveva avere 30 centimetri di larghezza, affine di poter essere poste sotto le gionte.

Noi abbiamo provato che con una lunghezza di meno di $2^m$20, la maggior parte delle traverse si fendevano allorchè vi venivano conficcate le cavicchie. Lo stesso inconveniente avveniva nelle traverse grosse meno di 15 centimetri, perchè le cavicchie le traversano.

Nella strada da Bâle a Strasburgo le dimensioni prescritte al fornitore erano:

| | |
|---|---|
| Lunghezza . . . . . . . . . . . . . . . . . | $2^m$ 20 |
| Larghezza . . . . . . . . . . . . . . . . . | $0^m$ 25 |
| Grossezza . . . . . . . . . . . . . . . . . | $0^m$ 15 |

Un gran numero sono state accettate con più forti dimensioni.

Nella maggior parte delle strade ferrate di prim' ordine stabilite in Inghilterra (Liverpool a Mancester, Londra Souttampton e Mancester a Birmingam, Nottingam a Derby, ec ), la lunghezza delle traverse è ordinariamente di $2^m$ 70 e non discende al di sotto di $2^m$ 40. La larghezza è di $0^m$ 22 a $0^m$ 25; l' altezza di $0^m$ 11 a $0^m$ 14. La lunghezza delle cavicchie è proporzionata all' altezza.

Sulle strade Belgie nuovamente costruite, le traverse hanno ancora $2^m$70 di lunghezza.

Le traverse delle strade di Versaglia ( riva sinistra ) e da Bâle a Strasburgo sarebbero dunque troppo corte.

E questo vien provato dall' effetto prodotto sullo strato di sabbia dalle traverse che è necessario rialzare, allorchè non hanno che da $2^m$20 a $2^m$40 di lunghezza. Se si esamina questo strato si riconosce che esso non ha subito che delle deboli alterazioni verso il mezzo della traversa, mentre chè, verso l' estremità, la sabbia la più fina è discesa nel basso della carreggiata e la sabbia a grossi grani è rimontata alla superficie. Conviene concluderne che le vibrazioni della traversa sono state fortissime all' estremità, e che, per conseguenza, li punti di appoggio delle spranghe sono troppo vicini a queste estremità.

Traverse in legno squadrato e rotondo

Nel circuito di Parigi, noi abbiamo impiegato delle traverse di legno squadrato, non perchè li legnami squadrati ci siano parsi preferibili ai rotondi, ma perchè si trovano più facilmente in commercio dei grossi pezzi di legno squadrati che tondi. Nel belgio, e in Inghilterra quasi tutte le strade di ferro sono stabilite su dei legni tondi, spaccati pel mezzo, e poggiati sul suolo dalla parte piana.

Taglio dei legni per le traverse(débit des bois)

La compagnia può tagliare essa stessa li legni che compra non ancora scorzati. È allora necessario che l' ingegnere in capo eserciti la più grande sorveglianza per mettersi al coperto dagli errori, qualche volta interessati, che commettono li falegnami incaricati di allineare li legni, e dai furti di ogni specie, che possono commettersi tanto facilmente in un cantiere.

Questa sorveglianza essendo difficile in mezzo a tutte le cure che esige la direzione di una vasta intrapresa, la compagnia troverà sovvente del vantaggio a mettere in aggiudicazione la fornitura delle traverse.

Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ), noi abbiamo provato li due modi, ed il secondo ci è parso preferibile al primo.

La compagnia, tagliando da se stessa le sue traverse, deve impiegare l'estremità del legno proveniente da questa operazione alla fabbricazione delle zeppe, o cunei.

Prezzo delle traverse

Le traverse di quercia sulla strada di Versaglia (riva sinistra) cubando un poco più di un decistero ci sono costate circa 7 franchi 50 cen. il pezzo.

Sulla strada da Bruselles ad Anversa, delle traverse di quercia *tétard* non costano che 3 franchi 80 cen.

In Inghilterra, sulla strada da Londra a Birmingam, le traverse di abete sono costate circa 9 franchi il pezzo, la loro preparazione di sublimato corrosivo è stata pagata inoltre 90 cen.

In altre strade ferrate inglesi il prezzo delle traverse è stato un poco meno elevato.

## CAPITOLO QUARTO

### DELLE SPRANGHE E CUSCINETTI, E DEI CAPITOLATI PER LA LORO FABBRICAZIONE

#### §. I. Delle spranghe e dei cuscinetti.

Vantaggi rispettivi delle strade a spranghe piatte, e saglienti

Si distinguono le strade a *Bande piatte*, e quelle a *bande saglienti*.

Le spranghe o bande delle strade a spranghe piatte ( *plate rails* ), essendo ricurvate ad angolo retto sono composte di una parte orizzontale sulla quale passano le ruote, e di un aggetto verticale che impedisce alle ruote di sortire dalle ruotaje L' aggetto verticale è sempre posto al di dentro, cioè dal lato dell' asse della carreggiata, affine il fango che tende ad accumularsi sulle spranghe sia rigettato al di fuori.

Nelle strade a bande saglienti (adge-rails), le spranghe non hanno aggetto. Sono però le ruote munite di un bordo o tondino che si oppone alla sortita dalle ruotaje. Questo tondino è sempre, situato sul bordo della ruota verso l' asse della strada.

Le vetture o carri che camminano in una strada a piatte bande possono circolare egualmente su di una strada ordinaria; mentre bisogna necessariamente cambiare di veicoli per passare da una strada à bande saglienti ad una strada ordinaria.

Malgrado questo vantaggio di una strada a bande piatte sulla strada a bande saglienti, l'ultime sono generalmente preferite, per la sola ragione che è molto più facile che sulle prime di mantenere pulita ed unita la superficie ove girano le ruote.

Le strade a bande piatte sono oggi quasi generalmente abbandonate anche pel servizio delle miniere e degli opifici, servizio al quale sono state per lungo tempo impiegate in concorso delle strade a bande saglienti.

Vantaggi rispettivi delle spranghe di ferro malleabile, e di ghisa.

Le spranghe delle prime strade ferrate ( Railways ) stabilite verso l'anno 1682 pel servizio delle miniere di carbon fossile di Newcastle furono di legno. Verso il 1738, vennero a queste sostituite delle spranghe di ghisa. Nel 1805 per la prima volta, si posero in uso delle spranghe di ferro malleabile.

Oggi le spranghe di ghisa sono generalmente abbandonate. Non s'impiegano che spranghe di ferro malleabile, o di legno e ferro malleabile.

La fragilità è il principale difetto che si addebita alle spranghe di ghisa. Le spranghe di ferro malleabile, allorchè il ferro è stato convenientemente scelto e lavorato, sono molto meno soggette a rompersi.

Le spranghe di ferro malleabile hanno ancora sulle spranghe di ghisa l' importante vantaggio di poter essere fabbricate molto più lunghe. Siccome la maggior parte delle spranghe di ferro malleabile impiegate oggi hanno $4^{m}$ 50 di lunghezza, ed anche $4^{m}$ 80 ( strada da Parigi a Rouen ), mentre non si sono mai impiegate spranghe di ghisa superiori a $1^{m}$ 20, ne risulta che sulla strada di ferro malleabile, le aggiunte, e per conseguenza le scosse che hanno luogo alle aggiunte, sono molto meno frequenti che sulle strade di ghisa.

Il prezzo della ghisa essendo sempre minore di quello del ferro malleabile, si potrebbe credere che le strade di ghisa costino meno di quelle di ferro. Ma in realtà avviene il contrario: giacchè la ghisa che serve alla fabbricazione delle spranghe dovendo essere di prima qualità, mentre s' impiega generalmente a quest' uso del ferro malleabile di seconda, le spranghe di ghisa costano, ad egual peso, così care come quelle di ferro, e siccome d' altronde, le spranghe di ferro offrono ad egual peso una resistenza molto più grande che quelle di ghisa, gli si danno più piccole dimensioni in modo che, per lunghezze eguali, le spranghe di ferro sono meno care che quelle di ghisa.

Le strade di ferro malleabile possiedono dunque ancora, in riguardo economico, un vantaggio su quelle di ghisa.

Il ferro malleato essendo più ossidabile che la ghisa si teme che le spranghe di ferro siano prontamente distrutte per effetto dell' ossidazione, che poco nuoce alla ghisa. L' esperienza ha provato nulladimeno che le spranghe di ferro resistono nel medesimo modo che quelle di ghisa all' influenze dell' atmosfera. L' attrito e la pressione a cui le spranghe sono costantemente esposte sulla strada, mantengono sulla superficie un pulimento che contribuisce probabilmente a preservarle dall'ossidazione, comunque siano di ghisa o di ferro. Quanto alle parti laterali esse sono senza dubbio garantite dalla crosta d' ossido nero che ricuopre sempre la superficie del ferro. Lo scuotimento o tremito comunicato alle spranghe nel passaggio dei convogli può ancora contribuire a preservarle dall'ossidazione. Delle esperienze hanno mostrato, che si stabilisce su tutta la linea una corrente elettrica decisa. Si è detto, per verità, che l' azione di questa corrente è modificata dalla posizione delle spranghe relativamente al meridiano magnetico, e dalla direzione nella quale la circolazione ha luogo sulla strada ferrata. Ma fino al presente questa opinione non ci pare essere stata sufficientemente bene stabilita, ed allorchè essa lo sarà, non resterà meno certo che l'azione dell' aria sulle spranghe di ferro malleabile su di una strada in attività, qualunque sia la sua direzione ed il numero delle ruotaje, è quasi insensibile.

Si è preteso che le spranghe di ferro malleabile fossero soggette a sfogliarsi ed a fendersi nel senso longitudinale, ciò che non avviene alle spranghe di ghisa. Egli è vero che su di un gran numero di strade ferrate sonosi trovate delle spranghe di ferro malleato spaccate longitudinalmente o incavate per la separazione di scheggie che si sono distaccate dalla superficie del ruotamento. Questo avviene per vizio di fabbricazione delle spranghe, che si evita prendendo certe precauzioni da noi indicate più avanti.

Le spranghe di ghisa resistono molto bene all' azione dell' attrito per un certo tempo: ma siccome esse sono sempre composte di una crosta dura ma sottile e di un nucleo più tenero, logorata tale crosta, la spranga è prontamente distrutta.

Delle differenti forme di spranghe

Le spranghe delle strade a bande saglienti, di ghisa o di ferro, sono di varie forme

Spranghe di ferro mezze piatte

Per la strada che non deve servire se non temporaneamente a dei lavori di terra ovvero al trasporto di materiali, e per qualche strada di miniere, o di opificj sulla quale non si lasciano passare che carri leggieri, può servirsi della spranga fig. 5 tav. I nel testo.

Questa spranga è una semplice banda di ferro mezza piatta che si posa immediatamente sulle traverse in un intacca trasversale, e che si mantiene in tal posi-

zione col mezzo di un cuneo di legno come la figura 5 della tav. prima nel testo indica sufficientemente.

Questa spranga è economica e può, dopo aver servito, essere nuovemente messa in commercio come ferro vendibile; ma non potrebbe convenire in una strada ove si corresse con gran velocità e con carri fortemente carichi.

Lo strisciamento su di una spranga così stretta consumerebbe e taglierebbe in poco tempo le ruote; la pressione laterale che ha luogo nelle curve, in conseguenza della forza centrifuga, piegherà le bande di ferro a meno che non si mettessero le traverse a piccolissime distanze le une dalle altre.

Finalmente le spranghe, piegandosi fra li punti di appoggio sotto la pressione verticale delle vetture, si solleverebbero alle loro estremità sdrucciolando sull'angolo e sulla parete dell'intacca, e, siccome esse non sono perfettamente elastiche, si curverebbero in tal modo che ne risulterebbero aggetti sensibilissimi alle congiunzioni.

Si sono evitati li due primi inconvenienti che presentano le spranghe di ferro mezze piatte allargandole dalla parte superiore sulla quale passano le ruote, e si è rimediato all'altro, fino ad un certo punto, aggiungendo nella parte inferiore un bordo che s'incastra nella cavità di un pezzo di ghisa chiamato cuscinetto, solidamente fissato alle traverse.

Spranghe a fungo

La spranga si è allora presentata in taglio, come noi l'abbiamo indicata alla fig. A serie B, tav. I, ed unita col cuscinetto come si vede sulla fig. 1 e 3, serie B tav. 2.

La forma della sezione di questa spranga gli ha fatto dare il nôme di *spranga a fungo*. Si distingue fra le spranghe a fungo la testa del fungo, o il fungo propriamente detto, il gambo del fungo, ed il suo convesso.

La spranga a fungo fig. A, serie B, tav. 1, della medesima sezione su tutta la sua lunghezza, è stata impiegata nell'anno 1828 sulla strada da S. Etienne a Liona, e da S. Etienne a Roanne, in Francia.

Il convesso non esistendo che su di uno dei lati del gambo come fig. 1, è evidente che una volta fissato il cuscinetto alla traversa, non si può situare indifferentemente dal lato dell'asse della carreggiata l'una o l'altra delle faccie laterali convesse del fungo, senza schiodare il cuscinetto.

Si è evitata questa soggezione nelle spranghe fig. D e P serie B tav. 1.

Finalmente sonosi fatte delle spranghe simetriche a doppio fungo, come fig. A ₂, affine di poter voltare le spranghe col di sopra al di sotto.

Difetti delle spranghe a fungo.

La forma delle spranghe ad un solo fungo avendogli fatto dare il nome di spranghe a semplice T, quelle a due funghi hanno ricevuto il nome di spranghe a doppio T.

Oggi, le spranghe a semplice o doppio fungo, più o meno grosse, sono pressochè le sole spranghe, tutte di ferro malleabile, impiegate sulle grandi linee delle strade ferrale.

La forma di tali spranghe non è però senza inconvenienti.

Li bordi dei funghi non essendo sostenuti, il fungo è posto in condizioni sfavorevoli per resistere alla pressione dei carri, e questa circostanza è tanto più trista in quanto che ne risulta, come noi andiamo a dimostrare, dal modo di fabbricazione, che il fungo è composto di ferro di meno buona qualità che il gambo.

Se, in effetto, si studia il processo di fabbricazione delle spranghe a fungo si vede che il fardello di ferro destinato a fabbricare le spranghe è da principio passato sotto un cilindro digrossatore scannellato gotico (1), e trasformato in una barra, di sezione quasi quadrata, il di cui lato è minore all' altezza della spranga, e qualche volta minore della larghezza del fungo. Egli è ancora necessario che l' operazione abbia luogo in questa maniera, altrimenti la trafilazione esigerebbe una forza doppia, facilmente, di quella che s' impiega d'ordinario; si esporrà a rompere dei cilindri ed il prezzo del ferro diverrà troppo alto. Ne risulta che attraversando le scannellature del cilindro finitore il ferro non è ben compresso che dalla parte sottile della spranga, ma che egli è ricalcato in tutte le parti rotondale e saglienti; così avviene che allorquando si rompe una spranga a fungo, si ravvisa che il gambo è di una grana molto più compatta ed omogenea del fungo, quale spesso, lascia vedere delle parti porose e mal congiunte.

Necessita rammentarsi inoltre che le difficoltà della fabbricazione aumentano col

(1) Vedi pel processo di fabbricazione del ferro, la metallurgia del ferro, di M. Walter professore alla scuola centrale delle arti e manifatture; l' opera sullo stesso soggetto, dei M. M. Eugene Flechat ingegnere civile, jules Petiet e Barrault, antichi allievi della scuola centrale, e il viaggio metallurgico in Inghilterra (seconda edizione) dei M. M. Dufrenoy, Elie de Beaumont, Coste e Perdonnet.

peso delle spranghe, e che una grossa barra presenta interiormente più difetti che una minore. Questi difetti sono ancora più considerabili in un fungo mal compresso che in una barra ordinaria.

Due ingegneri di una grande esperienza, M. M. Wood e Storey, hanno proposto di rimediare a questo inconveniente eseguendo il fungo con un solo pezzo di ferro malleato. Il processo consisterà dunque a ricuoprire il laminatore con un pezzo di ferro malleato avente circa un terzo del peso della barra, e a diriggere la trafilazione in modo da eseguire il fungo con questo pezzo di ferro, il di cui interno, sia stato riconosciuto molto omogeneo.

Questo processo non è senza difficoltà. Il ferro di differenti qualità deve essere scaldato a differenti temperature; il ferro malleato esige generalmente più calore del ferro laminato: così, allorchè la temperatura sarà conveniente per una parte del pacchetto, l' altra parte sarà bruciata o troppo fredda, ed il fungo sarà male unito al resto della barra. Noi abbiamo veduto fabbricare in una ferriera, nelle vicinanze di Newcastle, delle spranghe di questo genere, ma l'uso non si è sparso, senza dubbio, perchè le spranghe si separavano in due parti.

Nuova spranga di M. Coste.

Mosso dai difetti che abbiamo rimarcati nelle spranghe a fungo, M. Léon Coste ha ricondotte le spranghe quasi alla figura di una semplice barra piatta, nella quale li angoli sono tolti, ed ha rimpiazzato, in una parte della strada da S. Etienne a Liona, le spranghe a fungo, con quella della fig. A serie B, tav. 1. Questa spranga è abbastanza larga per non scalfire le ruote dei carri o delle locomotive, e per resistere alla pressione laterale nelle curve. È munita di convessità col mezzo della quale le sue estremità sono mantenute in un cuscinetto, come quelle delle spranghe a fungo: e finalmente può rivoltarsi da sopra a sotto.

Ha però un gran difetto; poichè manca di altezza; e siccome la flessibilità non che la resistenza alla rottura, varia come il quadrato dell' altezza, essa è troppo flessibile. È bisognato, per dargli maggiore altezza, conservandogli la larghezza, aumentarne il peso al di là dei limiti prescritti.

Non si è adunque annullata nelle spranghe di eguale grossezza una delle cause di distruzione, se non aumentando l' effetto di un' altra causa egualmente energica: così l' esperienza ha provato che si distrugge con egual rapidità delle antiche spranghe, che si unisce nei cuscinetti meno solidamente della spranga a fungo, ed in fine che non preserva sufficientemente li sostegni di ghisa dal contatto delle ruote

Spranghe a semplice T della strada di Versaglia ( riva sinistra)

Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ), noi abbiamo adottata una spranga, che può considerarsi, come avente nello stesso tempo le qualità di quella di M. Coste, e dell' antica spranga a fungo.

Prendendo, per formare le nostre spranghe, la stessa quantità di metallo di quello che entra nella composizione della maggior parte delle spranghe a doppio T della nostra strada ferrata francese; e nelle spranghe di M. Coste 30 Kilogr. per metro lineare, noi abbiamo cercato di distribuirlo in modo da ottenere una spranga che senza presentare li stessi inconvenienti della spranga di M. Coste, possedesse una parte de' suoi vantagj.

Questa spranga, fig. D, serie B. tav. 1, è a semplice fungo; essa ha la stessa altezza, e quasi la stessa larghezza, alla superficie del ruotamento, delle spranghe a doppio fungo del peso di 30 Kilogr. per metro lineare; ma una parte del metallo, in luogo di servire a comporre un secondo fungo, è stata posta sotto al fungo unico in modo da sostenerne i bordi, ed aumentare la grossezza del gambo. Il fungo così fortificato resiste meglio allo schiacciamento, e se la spranga, passando sotto la trafila, non è egualmente compressa in tutte le sue parti, come nelle spranghe di M. Coste, almeno l'effetto nocivo dell'ineguaglianza di compressione è tanto meno sensibile quanto è minore la differenza fra la grossezza del fungo e quella del gambo.

Vantaggio rispettivo delle spranghe a semplice ed a doppio T

La nostra spranga a semplice T non si può voltare col sotto di sopra come la spranga a doppio T, ma se si riconosce che il fungo unico di questa spranga è, con le forme e le dimensioni che gli abbiamo date, suscettibile di durare più lungamente che li due funghi di quest' ultimo, il vantaggio gli resterà.

Si cadrebbe in errore credendo che dopo un certo tempo, quando uno dei funghi della spranga a doppio T sembri consumato dal passaggio dei convogli, e che si giri la spranga per rimpiazzare il fungo consumato col fungo inferiore, questo è nella stessa condizione del primo, la spranga essendo nuova. M. Pietro Barlow, conosciuto per la sua esperienza sulla resistenza dei metalli, ed autore di un opera molto stimata sulla forma delle spranghe (1), ha osservato con ragione che se la parte inferiore delle spranghe in stato di servizio su di una strada ferrata è consumata dalla confricazione, ella non lo è meno per l' azione del peso dei convogli.

Ed in effetto, quando una barra posata su degli appoggi piegasi in conseguenza

(1) *Esperienze sulla forza trasversale, e le altre proprietà del ferro malleabile nella sua applicazione alle strade ferrate*, di P Barlow. Tradotte dall' inglese da C. Quilhet, antico allievo della scuola politennica.

di uno sforzo trasversale, le fibbre situate dal lato convesso sono allungate: le fibbre situate dal lato concavo sono raccorciate; certe fibbre, situate nel corpo, conservano una lunghezza invariabile. Si da il nome di *asse neutro* alla linea che separa le fibbre accurciate da quelle allungate. M. Barlow ha riconoscinto che l' asse neutro è nelle barre di ferro situato nel terzo e nel quinto dell' altezza, contata a partire dalla loro superficie superiore. Ora, il raccorciamento o l' allungamento delle fibbre, è in ragione del loro allontanamento dall' asse neutro. L' allontanamento delle fibbre inferiori della barra è dunque più grande del raccorciamento delle fibbre superiori.

Stabilito questo fatto, dice M. Barlow, io riguardo come molto mal fondata la previdenza degl' ingegneri che hanno fatte le tavole superiori ed inferiori, nelle spranghe a fungo, di figura eguale, pel caso ove la tavola superiore venendo ad essere consunta, si potrebbe voltare la spranga, e alla tavola inferiore far rimpiazzare la superiore, giacchè la tavola inferiore è quella che sostiene il più grande sforzo. Sarebbe un' esperienza molto dannosa, continua M. Barlow, di voler voltare una spranga che è stata sottoposta durante varj anni ad una grande forza di compressione e che si suppone per questo stesso fortemente alterata, per esporla ad uno sforzo di espansione ancora più considerabile. E perciò che io raccomanderei, al contrario, di dare a tutto il metallo introdotto nella tavola inferiore o base, la forma che è più conveniente pel presente senza guardare all' avvenire.

Si dice ancora della spranga a doppio T, aggiunge lo stesso autore, che li due lati essendo simili, li posatori possono scegliere il lato che si adatta meglio, ma sarà sicuramente preferibile di avere delle spranghe fabbricate molto regolarmente perchè non siavi luogo a scelta.

Noi faremo finalmente osservare che supponendo che il fungo della spranga a doppio T deformato dalla pressione, e dallo strisciamento possa essere rivoltato sotto sopra, non si applicherà in generale tanto esattamente contro le pareti del cuscinetto, da cui risulterà che la posizione della strada sarà molto imperfetta, e la rottura dei cuscinetti frequentissima.

Noi consideriamo la spranga a semplice T del modello, fig. D, come più durabile che il doppio T contenente lo stesso peso di metallo per metro lineare, ma questo vantaggio non è il solo che possiede sulle spranghe a doppio T.

Allorchè s' impiega la spranga a doppio T, si è obbligati per riservarsi la facoltà d' introdurre la spranga da alto in basso nel cuscinetto, sia verticalmente sia ancora inclinandola da un lato, di conservare all' incasso della spranga una grande lar-

ghezza fra li aggetti del cuscinetto, quello che fa necessitare un cuneo di legno molto grosso per calare le spranghe, e dei cuscinetti molto lunghi. Questi cunei prendono facilmente del giuoco, e li cuscinetti sono pesantissimi. Con le spranghe a semplice T si può impiegare un cuscinetto meno largo, ed un cuneo meno voluminoso. Li cuscinetti sono meno dispendiosi, e l' inzeppatura è migliore.

In fine se la nostra spranga a semplice T non può, allorchè si rivolta, servire per le strade ferrate di primo rango, almeno sarà essa impiegata utilmente per quello di terrazzamento, o per quelle di piccola attività.

Si è notato come uno dei vantaggi della spranga a doppio T sul semplice T quello di essere meno soggetta a rovesciarsi, perchè posa sul fondo del cuscinetto con una più larga base. Noi non abbiamo non ostante inteso alcun' ingegnere lagnarsi che nelle strade costrutte con spranghe a semplice T, la ruotaja sia mancata di stabilità.

La spranga a semplice T a peso eguale, resiste meno bene, seguendo la teoria, del doppio T, tanto alla pressione verticale che alla laterale. Essa ha inoltre il difetto di essere un poco meno densa, ma la differenza di resistenza, sia alla rottura sia alla flessibilità è talmente debole, che in pratica non esercita alcuna influenza nociva.

Benchè sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ), noi impieghiamo le macchine le più pesanti non abbiamo giammai trovato che le nostre spranghe fossero troppo fragili o troppo flessibili.

M. Barlow pretende che la forma della spranga a doppio T non è come la teoria l' indica, quella che corrisponde al massimo di resistenza.

La tavola seguente, dell' esperienze fatte alla ferriera di Decazville, per comparare la resistenza delle spranghe a semplice T e doppio T, condurrebbe tuttavia ad una conclusione contraria (1).

Li numeri del quadro relativi alle spranghe della strada d' Orleans, sono prodotti d' esperienze fatte su delle spranghe, in cui le coperture sonosi fatte, le prime, con una mescolanza di metallo fino e dei rifiuti, le seconde con un fino metallo puro, e le terze con una mescolanza di metallo fino e ferro fuso in legna, questo ultimo rimpiazza il rifiuto. (2).

(1) Questo quadro è estratto dall' opera dei M M. Eugenio Flachat, Julio Petiet e Barrault, di già citata.

(2) Vedi più avanti un' articolo sulla fabbricazione delle spranghe. Vedi inoltre sulla forma ad il peso delle spranghe, le tavole, e le leggende.

## QUADRO DELLA RESISTENZA DELLE SPRANGHE (1).

| CARICO in TONNELLATE | FRECCIE CORRISPONDENTI AI CARICHI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | SPRANGHE DA PARIGI A ORLEANS | SPRANGHE DA PARIGI A ORLEANS | SPRANGHE DA PARIGI A ORLEANS | SPRANGHE DI S. GERMANO | SPRANGHE DI VERSAGLIA RIVA SINISTRA | |
| | | | | | Assaggio per il grosso lungo | Assaggio per il piccolo lungo |
| | met. | met. | met. | met. | met. | met. |
| 8, 00 | 0, 00000 | 0, 00150 | 0, 00075 | 0, 000000 | 0, 00250 | 0, 000000 |
| 9, 00 | 0, 00000 | 0, 00250 | 0, 00125 | 0, 000000 | 0, 00325 | 0, 003500 |
| 10, 00 | 0, 00050 | 0, 00300 | 0, 00175 | 0, 000750 | 0, 00400 | 0, 004500 |
| 11, 00 | 0, 00100 | 0, 00375 | 0, 00275 | 0, 001000 | 0, 00600 | 0, 005000 |
| 12, 00 | 0, 00125 | 0, 00450 | 0, 00300 | 0, 002000 | 0, 00700 | 0, 005500 |
| 13, 00 | 0, 00150 | 0, 00555 | 0, 00350 | 0, 003500 | 0, 00850 | 0, 006500 |
| 14, 00 | 0, 00250 | 0, 00650 | 0, 00450 | 0, 004000 | 0, 00900 | 0, 008000 |
| 15, 00 | 0, 00500 | 0, 01100 | 0, 00700 | 0, 005000 | 0, 01300 | 0, 010500 |
| 16, 00 | 0, 01200 | 0, 02100 | 0, 00825 | 0, 006500 | 0, 02300 | 0, 013000 |
| 17, 00 | 0, 01350 | 0, 03150 | 0, 01400 | 0, 009000 | 0, 03350 | 0, 020000 |
| 18, 00 | 0, 02500 | 0, 04100 | rotta | 0, 018000 | rotta | 0, 028000 |
| 19, 00 | 0, 03750 | rotta | ” | 0, 025000 | ” | 0, 038000 |
| 20, 00 | 0, 04750 | ” | ” | 0, 031000 | ” | rotta |
| 21, 00 | 0, 05650 | ” | ” | 0, 048500 | ” | ” |
| 22, 00 | 0, 07550 | ” | ” | 0, 065000 | ” | ” |
| 22, 50 | rotta | ” | ” | ” | ” | ” |
| 23, 00 | ” | ” | ” | 0, 080000 | ” | ” |
| 24, 00 | ” | ” | ” | rotta | ” | ” |

Nell' esperienze, le spranghe erano poste su delli appoggi di 0ᵐ 05 di larghezza, distanti 1ᵐ 25 da un' asse all' altro. Il carico si faceva nel mezzo solamente, e su di una larghezza di 0ᵐ07, ma essa non agiva che istantaneamente, l' apparecchio non essendo stato disposto per lasciarlo un tempo sufficientemente lungo, perchè si fosse perfettamente sicuri che le spranghe avessero tutta l' altezza della freccia che questo carico era capace di fargli prendere. Come mezzo di comparazione, nulladimeno, questa esperienza bastò. Le diverse spranche che sono state provate, non hanno incominciato a dare delle freccie sensibili che sotto un carico di otto Tonnellate.

(1) Queste esperienze sono state comunicate da M. L. de Barruel, incaricato della recezione delle spranghe per la strada ferrata di Versaglia ( riva sinistra ) e quindi per quella di Orleans.

Non può conoscersi chiaramente qual sia la durata relativa delle spranghe a semplice, e a doppio T contenenti la stessa quantità di materia, senza impiegare di queste spranghe. Sarebbe dunque a desiderarsi che su tale articolo, como su di un gran numero di altri, relativi al servizio delle strade ferrate, l'ingegnere che dirige l' attivazione di queste vie di comunicazione volesse riunire tutti li documenti, che possano facilitare la soluzione del problema.

Il ministro dei lavori pubblici del Belgio ci ha fatto l' onore di comunicarci il progetto, che egli ha formato di provocare un congresso d' ingegneri, e direttori di strade ferrate in questo paese, ove questo nuovo geuere di comunicazione ha grandemento sviluppato. Ci dispiace che tal progetto non è ancora stato messo in esecuzione, e speriamo che non sarà abbandonato. Appartiene all' amministrazione delle strade ferrate Belgie tanto illuminata e liberale, di prendere in tali circostanze l' iniziativa.

Tornando all' esame delle qualità o difetti rispettivi delle spranghe a semplice e doppio T, noi diremo che li pareri sono, anche al presente, talmente discordi su questo punto, che le strade costrutte recentemente con l' una o l' altra specie di spranghe, sono quasi eguali in numero, ed importanza.

Così si è adottata la spranga a semplice T su quasi tutte le strade ferrate del Nord d' Inghilterra, sulla strada di North-Middland railway, la strada da Mancester a Leeds, la strada detta Eastern-Counties,railway, la strada di Greenwich, tutte le strade belgie, la strada da Berlino a Potsdam, la strada di Versaglia (riva sinistra ) quelle da Mompelliere a Cette, da Bordò alla Testa, e da Napoli a Nocera.

Le spranghe a doppio T al contrario, hanno ottenuta la preferenza sulla strada da Liverpool a Mancester, Londra a Birmingam, Birmingam a Liverpool, Londra a Southampton, Parigi a S. Germano, Parigi a Versaglia ( riva destra ), Parigi a Orleans. Parigi a Rouen, S. Etienne a Liona, Bâle a Strasburgo, S. Pietroburgo a Paulosk.

Forme diverse del fungo.

Si rileva studiando le tavole delle spranghe del nostro atlante che gl' ingegneri non si sono limitati a variare le dimensioni relative del fungo, e del gambo, solamente; essi ne hanno ancora modificata la forma.

Si vede ancora, che nelle spranghe delle strade di S. Germano, e da Liverpool a Mancester, fig. C, serie B tav. 1, il fungo, rotondato su di uno dei lati, è terminato da un' angolo vivo sull'altro. Si è, in tal maniera, allargata la superficie del ruotamento con l' addizione di una piccola quantità di materia, ma si è imposto l' ob-

bligo di non porne dal lato dell' asse della via che la faccia convessa del fungo; e l' esperienza ha provato che l' angolo vivo, sovente difettoso, si distrugge rapidamente.

Sulla strada di Versaglia ( riva destra ), costrutta dallo stesso ingegnere che costrusse quella di S. Germano, posteriormente a quest' ultima, si è egualmente impiegata la spranga a fungo doppio, ma senza angolo vivo.

Vantaggio rispettivo delle spranghe a superficie piana, ed a superficie convessa.

La superficie del ruotamento del fungo. era nell' origine convessa, come lo prova l' ispezione delle antiche spranghe della strada da Newcastle a Carlisle fig. T tav. B. 1. Si è rimpiazzata da una superficie piana, poi si è tornato, dopo uno o due anni solamente, alla superficie convessa. Le nuove spranghe della strada di Orleans di Roven, e da S. Etienne a Liona sono tutte a superficie convessa.

La superficie piana presenta certi inconvenienti gravi. Le ruote dei carri essendo coniche affine di facilitare il passaggio nelle curve, s' inclinano le spranghe a superficie piana verso l' asse della strada; di modo che la superficie conica posi sull' intiera superficie del fungo. Ne risulta, nelle linee rette, una confricazione dallo sdrucciolamento tanto più grande, quanto le spranghe sono più larghe; mentre un cono non può muoversi in linea retta su di un piano, senza scorrimenti. Da un' altro lato, se l' inchinazione della superficie di una parte delle spranghe non è esattamente la stessa, che quella del portatore della ruota, ciò che avviene frequentemente, le ruote coniche, passando su queste spranghe, non poggiano che sull' angolo esteriore, o interiore del fungo; ciò che ne provoca lo schiacciamento. E se avviene che l' inclinazione differisce fra le due spranghe opposte della stessa carreggiata, ovvero fra le spranghe che si seguono, questa imperfezione fa nascere delle oscillazioni laterali che accrescono il movimento ondulatorio (a).

(a) Perchè, percorrendo la stessa strada, le due ruote coniche portate sulla stessa sala di un carro da strada ferrata, il carro si muova in linea retta, bisogna che le due ruote passino sulla spranga con elementi egualmente allontanati dai bordi della ruota. Se in seguito di un movimento laterale qualunque, il bordo di una ruota si approssima alla spranga, mentre quello dell' altra ruota se ne allontana, il carro cessa di caminare in linea retta, egli gira sulla carreggiata di tal manira che il bordo allontanato dalla spranga se ne ravvicina, ò quello che si è approssimato se ne allontana. In un'istante, li due bordi si trovano di nuovo ad egual distanza dalle spranghe, ma quando giungono a questa posizione di equilibrio con una celerità acquistata la sorpassano, il bordo che prima era il più lontano dalla spranga, ne diviene il più prossimo, ed il più prossimo, più allontanato. Il movimento di ruotazione del carro ha luogo allora in senso contrario, e così in seguito, in modo che il carro segue una linea tortuosa piuttosto che caminare in linea retta.

Si evitano, con le spranghe a superficie convessa, gli inconvenienti sunnotati; ma non vi è da temere che le ruote e le spranghe non essendo in contatto che per delle superficie di piccola estensione, queste superficie non si consumino rapidamente, e che dopo un tempo brevissimo, il fungo non si spiani per conseguenza del consumo? non sarà l' osservazione di questo che avrà precedentemente condotto ad abbandonare le spranghe convesse ?

Vantaggi rispettivi delle spranghe ondulate e delle spranghe paralelle.

Le spranghe in uso sulle grandi linee delle strade ferrate hanno oggi tutte, ad eccezione di un piccolissimo numero, quasi la stessa altezza nell' intiera loro lunghezza, in modo che la loro sezione trasversale è sempre la stessa, in qualunque punto essa sia presa.

S' impiegano da qualche anno delle spranghe, la di cui altezza varia fra li punti di appoggio, in modo che la loro forma corrisponde a quella del solido di egual resistenza. Queste spranghe chiamate *spranghe ondulate* perchè il loro lato inferiore è una linea ondulata, sono al presente abbandonate per le ragioni seguenti (*b*).

1° Le traverse dovendo essere sempre perpendicolari all' asse della carreggiata, questa condizione non può essere adempita nelle curve, che quando la distanza dei punti di appoggio è più grande sulla fila delle spranghe formanti la curva del più gran raggio, che su quelle formanti la curva del piccolo raggio. La differenza di distanza deve variare col raggio della curva. Allorchè si usano le spranghe ondulato, questa distanza è necessariamente invariabile.

2° Li punti di appoggio delle spranghe ondulate, essendo necessariamente a distanze sempre eguali, ne risulta che allorquando una spranga viene a rompersi o a piegarsi fra li sostegni non è possibile far scorrere una traversa per sostenerla, come si fa sovente con le spranghe rette, dette *spranghe paralelle.*

3° È egualmente impossibile, con le spranghe ondulate, di variare il numero dei punti di appoggio, seguendo la natura del terreno, il peso delle macchine, o tutt' altre circostanze che possono indicarne o richiederne il cambiamento.

4° Il terreno sotto uno dei sostegni della spranga ondulata, o uno dei sostegni medesimi venendo ad abbassarsi, e le spranghe essendo allora come sospese al di sopra del suolo, si trovano d' insufficiente solidità nel punto in cui devono resistere al più grande sforzo.

(*b*) Le spranghe ondulate, nelli estremi soltanto e nelli punti ove sono incassate nei cuscinetti hanno la loro altezza uniforme, ed in tali punti unicamente possono essere immesse nei cuscinetti. Nel resto della loro lunghezza sono rette nel lato superiore, e convesse nel lato inferiore, per una curva che ha la saetta di cinque o sei centimetri nel mezzo della distanza fra li appoggi.

5° La spranga ondulata contiene, teoricamente, meno di metallo, ad eguaglianza di resistenza, che la spranga paralella: ma questo metallo, inegualmente compresso, è meno omogeneo. La fabbricazione delle spranghe ondulate presentando d' altronde più difficoltà che quella delle spranghe dritte, la forma della spranga ondulata potrà mancare di esattezza, e la spranga non avrà più la solidità desiderabile.

6° La spranga ondulata finalmente, più difficile a fabbricarsi che le spranghe paralelle, è più costosa, benchè contenga meno metallo, ed allorchè è consumata, trovasi aver perduta la più gran parte del suo valore.

Antiche spranghe saglienti di ghisa.

Le antiche spranghe di ghisa hanno tutta la forma del solido di egual resistenza, ma siccome non hanno giammai più di 1$^m$, 20 di lunghezza, posano sopra appoggi alle sole estremità, e terminano in conseguenza nella parte inferiore in una curva totalmente convessa.

Modi diversi di unione delle spranghe.

Le spranghe sono ora posate semplicemente estremo ad estremo, e tagliate alla loro estremità in quadro, ovvero in obbliquo, come l'indicano le figure 6, 7, 8, 9, e 10 Tavola I nel testo. Altre volte li funghi sono uniti mezzo a mezzo fig. 8. In quest' ultimo caso li gambi sono uniti come fig. 9 o sovrapposti come alla fig. 10.

Il modo di riunione delle spranghe fig. 6, è impiegato esclusivamente in tutte le strade ferrate costrutte in Francia, e su di un gran numero di strade ferrate di Inghilterra.

Il modo fig. 7 è stato applicato nel Belgio. Le scosse, al passaggio delle vetture sulle aggiunte di questo genere, sono meno sensibili che sulle aggiunte fig. 6. Ma alquando le faccie laterali delle spranghe non si trovano più esattamente, come fig. 7, li bordi delle ruote venendo a battere, o anche solamente a spingere lateralmente contro l' angolo acuto A, o contro l'angolo B, scagliano facilmente le spranghe.

Il modo fig. 8, benchè costoso, ha ottenuto da qualche anno la preferenza su più linee importanti, principalmente nel Belgio. Li gambi sono allora uniti come fig. 10 ( Vedi fig. 2. $2_1$. $2_3$. $2_4$. 4, $4_1$. $4_2$. $4_3$. 6. e $6_1$. Serie B tav. 4. ).

Le spranghe che noi abbiamo descritte sono sempre fissate ai dadi o alle traverse col mezzo di cuscinetti.

Spranghe dette americane.

Si sono altresì impiegate delle spranghe a fungo, terminate nella loro parte inferiore da una suola che posa immediatamente sulle traverse. Vedi le spranghe L. M, N, O, tav. 3, serie B. Queste spranghe, conosciute sotto il nome di *spranghe*

*Americane*, sono tenute al posto medianti ramponi di ferro. come l' indica la fig. 5, serie B tav. 2.

Le spranghe Americane sono state provate sulla strada di S. Germano, ma si è riconosciuto, che il loro modo di unione con la traversa mancava di solidità. Questa osservazione essendo stata fatta più particolarmente nelle curve, vi è luogo a supporre, che la pressione laterale delli convogli tendendo a riversare le spranghe dal di dentro in fuori della carreggiata, agisca sul rampone. Un effetto simile si è prodotto nel sistema delle spranghe ordinarie fissate su i cuscinetti con chiavarde che attaccano li cuscinetti ai dadi o alle traverse, ma è meno sensibile. Ciò avviene principalmente, perchè l'unione della spranga col cuscinetto, non essendo giammai perfetta, la spranga, principalmente allorchè si usano cunei di legno, ha un debbole giuoco nel cuscinetto.

Ecco come si esprime M. Minard nelle sue lezioni alla scuola dei Ponti e Carreggiate sulle strade di ferro.

„ Si sono primieramente terminate le spranghe con delle specie di orecchie che si applicavano su i dadi ove si fissavano medianti chiodi; in questo sistema le spranghe erano adattate estremo ad estremo. Il carico poggiava definitivamente sulle quattro estremità delle orecchie; per poco che la superficie superiore dei tre dadi contigui non fosse nello stesso piano le orecchie posanti in falso, e la rigidità della ghisa non permettendo al sistema di cedere, le orecchie che ricevevano immediatamente l' azione dei vagon dovevano sovvente rompersi.

„ Venne in pensiero d' interporre un terzo corpo fra le spranghe e li dadi *affine di attenuare una parte dell' urto*, e si fecero riposare le spranghe sui dadi per mezzo di un pezzo di ghisa separato chiamato cuscinetto. Questi cuscinetti erano fissati ai dadi per due cavicchie „.

M. Minard parla delle spranghe di ghisa, ma ciò che egli ne dice si applica alle spranghe di ferro, con la sola differenza, che in queste le orecchie non si urtano: è la chiavarda o il rampone che si solleva.

Spranghe di legno e ferro.

Le spranghe di legno e ferro sovente impiegate alli Stati Uniti, non lo sono così generalmente in Europa. Ne è nondimeno stato fatto uso in varie strade ferrate di Alemagna e d' Inghilterra.

In Inghilterra, si contano fra le strade eseguite con spranghe di legno e ferro, quelle da Londra a Bristool, da Londra a Croydon, d' Ulster, da Newcastle a

North-Shields; su di altre strade s' impiegano simultaneamente, le spranghe di ferro e quelle di legno e ferro. In Alemagna, si sono, adottate le spranghe in legno e ferro sulla strada da Heidelberg a Manheim e a Carlsruhe, da Magdebourg, da Lepizg a Dresda.

Bande di ferro piatto su guide o lungarine.

Nelli stati uniti si sono poste in opera delle spranghe di legno e ferro composte di una guida, o lungarina, e di una banda di ferro piatta invitata su questa guida: ma si è riconosciuto che le viti non tardano a distaccarsi.

Spranghe a fungo, o incavate su lungarine.

In Europa non si trovano spranghe di questo genere su di alcuna linea importante. La porzione metallica della spranga in legno e ferro è sempre o una spranga a fungo di ferro con base come le spranghe fig. P e Q, serie B tav. 3, o una spranga incavata come quella fig. R, S, T, U, V, W, X, Y, e Z della stessa tavola.

Le spranghe dell' una o dell' altra specie sono fissate alle longarine medianti ramponi come alla fig. 5 tav. 2 serie B, con viti o con chiavarde, come le spranghe di tutto ferro a fungo con suola, lo sono sulle traverse.

Le lungarine, che noi consideriamo come parti costituenti le spranghe di legno e ferro, sono legate a delle traverse medianti cavicchie o chiavarde.

Qualunque sia la forma delle bande di ferro fissate alle lungarine di legno, queste bande debbono unirsi su di una suola di ghisa incastrata nel legno. Esse sono tagliate alle loro estremità in squadro ovvero obbliquamente.

Comparazione fra le spranghe di legno e ferro, e quelle di tutto ferro.

Il rapporto fra l' altezza e la base della banda di ferro essendo molto meno nelle spranghe di legno e ferro che in quelle di tutto ferro a fungo con suola, e li punti di attacco potendo essere numerosi quanto si vuole, le spranghe di legno e ferro sono meno soggette ad inclinarsi. Esse offrono, ad un più alto grado che le spranghe di tutto ferro, una certa elasticità che è favorevole alla conservazione del materiale, addolcisce il movimento delle vetture. Nei paesi ove il legno è caro, ed il ferro a buon prezzo, sono più costose di quelle totalmente di ferro. Esse offrono meno garanzia di durata, e presentano il grave inconveniente, allorquando la circolazione è molto attiva, di essere più difficili a levarsi e rimpiazzarsi delle spranghe di ferro fissate col mezzo di zeppe nelli aggetti dei cuscinetti.

Delle due specie di spranghe di ferro che, fissate su lungarine di legno costituenti le spranghe di legno e ferro, e le spranghe a fungo con suola, non che le spranghe incavate, quest' ultima ci pare preferibile in quanto chè il metallo più egualmente compresso, è ancora più omogeneo, ed il piano sul quale ha luogo il ruotamento non è soggetto a schiacciarsi come quello delle spranghe a fungo.

Terminando qui la descrizione delle differenti specie di spranghe, studiate più particolarmente nel punto di vista della loro forma, noi passiamo alla comparazione dei differenti modi impiegati per attaccarle al suolo.

Distinguendo noi li vantaggi rispettivi delle spranghe ordinarie a fungo e delle spranghe americane, c' inducemmo a dare la preferenza al modo di attacco adottato dal primo piuttosto che a quello usato dagli ultimi. Noi entreremo adesso in qualche dettaglio sulle applicazioni che sonosi fatte dell' uno, e dell' altro mezzo.

Li cuscinetti sono fissati alle traverse o alli dadi medianti chiavarde di ferro o di legno, che attraversino la loro suola. Allorchè servesi di sostegni di pietra si praticano nei dadi o sostegni, al posto dei buchi della suola del cuscinetto, dei buchi che si riempiono con una chiavarda di legno. Nella chiavarda di legno penetra quella di ferro.

M. Mamby ha comunicato al *giornale delle strade ferrate* un eccellente articolo sui vantaggi respettivi delle cavicchie di ferro e di legno per fissare li cuscinetti nelli sostegni. Noi n' estragghiamo il seguente passo.

Difetti degli attacchi di ferro per fissare li cuscinetti.

„ Nell' origine della costruzione delle strade ferrate pel trasporto dei viaggiatori, si servirono di dadi di pietra per sostenere li cuscinetti. Nello stato attuale dell' arte è generalmente ammesso che le traverse di legno sono molto preferibili, perchè esse mantengono la distanza delle ruotaje con un'esattezza perfetta, e perchè, dando la stessa base ai due lati della carreggiata le due linee paralelle divengono consolidanti l' una dell' altra. Qualunque sia il modo di sostegno in uso, si è sempre serviti ( meno rarissime eccezioni, di cui noi parleremo fra poco ), di chiavarde di ferro per fissare li cuscinetti nelle traverse „.

„ L' esperienza di già antiquata che li nostri vicini d' Inghilterra possiedono su tutte le cose relative all' industria delle strade ferrate, ha loro fatti riconoscere li difetti degli attacchi di ferro; l' ignoranza sola dei mezzi di rimpiazzo vantaggiosi li ha fatti conservare senza modificazioni, fino al momento in cui li nuovi saggi di M. W. Cubitt sono venuti a risolvere il problema „.

„ A fine di dare un' idea delle alterazioni che li attacchi di ferro possono subire nell' impiegarsi, e delle conseguenze delle diverse nature che ne possono risultare, noi abbiamo fatto riprodurre con diligenza, al quarto della grandezza naturale, delle chiavarde di ferro, levate sulla strada ferrata da Mancester a Liverpool, dopo aver servite più anni „.

„Si riconosce, esaminando questi disegni, che in virtù del difetto dell'esecuzione primitiva ( difetto inevitabile in tutte le fabbricazioni importanti, il di cui fine principale è l' economia ) le cavicchie non riempivano esattamente, allorchè furono poste, il buco praticato nel cuscinetto per riceverle. L' effetto naturale di questa non aderenza è stato fin allora il permettere. fra la chiavarda ed il buco del cuscinetto, uno stillamento di acqua, che ha determinata la pronta ossidazione dei due corpi. Aggiungendo a questa prima causa di distruzione, l'oscillazione causata a questi due corpi in contatto, e non consolidati, dal passaggio dei convogli, si comprenderà senza pena, che ogni nuova vibrazione ha determinato un' urto della chiavarda contro il cuscinetto, urto che ha distaccato li strati di ossido a misura della loro formazione „.

„Noi abbiamo rappresentato (fig. $1_4$, $2_4$, 11ª e 12ª tav. I nel testo) le sezioni di una chiavarda che nell' origine aveva 19 millimetri di diametro, e che è stata ridotta, dalle cause indicate, a 9 millimetri solamente; mentre chè il buco corrispondente del cuscinetto (ivi) si è ingrandito da 19 a 23 millimetri a causa delle stesse influenze; ciò che ha lasciato in ultimo luogo l'intervallo di 14 millimetri pel gioco della chiavarda nel cuscinetto „.

Imperfezione dei cuscinetti.

„Questo disegno prova quanto gli attacchi di ferro preferiti a *priori* come più resistenti e più solidi molte volte, sono lontani non ostante di rispondere in pratica a ciò che se ne attende. Gl' inconvenienti che risultano dalla maniera grossolana con cui li cuscinetti sono ordinariamente eseguiti, sono altrettanto gravi quanto quelli che abbiamo rimarcato nelle chiavarde „.

„ Dalla loro irregolarità, risultato naturale della formazione dei cuscinetti nelle mani di differenti operaj di un'abilità variabile, proviene il difetto di solidità del cuscinetto con la traversa, e della spranga col cuscinetto, il difetto di parallelismo delle spranghe corrispondenti fra loro, ed il difetto di uniformità nell'inclinazione obbligata delle spranghe all' interno della strada (*c*)„.

Effetti prodotti dalle cause precitate.

„ È impossibile determinare in un modo anche approssimativo, la cifra delle

(c) A mio parere, potrebbero evitarsi li difetti suespressi nelle chiavardé e Cavicchie formando li buchi che devono riceverle nei cuscinetti eguali ad un cono tronco rivolto col sotto di sopra. Similmente con egual dimensione farei le cavicchie o chiavarde di figura conica, almeno nella parte che dovesse restare immessa nel buco. In tal modo si otterrebbe collo stringimento del dado, o col battimento della chiavarda la chiusura perfetta del foro ed il fermo e stabile stringimento del cuscinetto alla traversa, e si renderebbe il foro stesso impermeabile all' acqua che cagiona l'ossidazione delle chiavarde o cavicchie ordinarie.

Suggerirei inoltre che le cavicchie o chiavarde fossero fatte di rame piuttosto che di ferro, o se di ferro, immerse, avanti di porle in opera, in un bagno di stagno fuso che ne lasciasse coperta la superficie, onde preservarla più lungamente dall' ossidazione.

spese occasionate da queste diverse imperfezioni, tanto nel sistema di attacchi, che nella fusione dei cuscinetti „.

„ La spesa della rinnovazione delle chiavardo è nulla, paragonata, alle alterazioni più gravi delle altre parti del materiale „.

„ Primieramente sono le traverse che si spostano per li risalti, e che non potendo ricevere le chiavarde nello stesso buco, hanno bisogno di essere rinnuovate; in secondo luogo i cuscinetti si deformano e si rompono; ma sono soprattutto le locomotive ed i vagon che per la mancanza di solidità delle spranghe saltano sulla carreggiata, e qualche volta ne sortono. I danni diretti ed indiretti sono incalcolabili; soprattutto allorquando da una delle cause suddette nasce uno di questi inconvenienti, mai bastantemente deplorabili che, compromettono la sicurezza dei viaggiatori, divengono le occasioni delle richieste e condanne d' indennizzazione, il di cui ammontare è posto a carico delle compagnie „.

Cuscinetti di un nuovo modello di M. Cubil.

„ Per rimediare a quest' innumerevoli e gravi inconvenienti M. W. Cubitt, di cui già si è fatta menzione, si è indirizzato ai M.M. Ransome e May, abili ingegneri fonditori di Epswich, e gli ha incaricati di fare degli esperimenti, dai quali sono sortiti li miglioramenti che noi siamo per descrivere, e dei quali dobbiamo la certa conoscenza alla cortesia dei M.M. Mamby fratelli „.

„ Si è rappresentato ( fig. 13. 14 e 15 tav. 1 nel testo ), il cuscinetto del nuovo modello, impiegato sulla strada da Douvres a Londra. Li controforti o nervature sono disposti in maniera da dare al cuscinetto tutta la solidità e forza di resistenza necessaria, senza aumentarne inutilmente il peso. Un bordo c. (fig. 14) che ricuopre in parte il cunio B è stato messo in maniera da fermare immobilmente la spranga nel cuscinetto. Nel cuscinetto di aggiunta, ove importa sommamente di prevenire il sollevamento della spranga, il bordo *c* nell'aggiunta intermedia si prolunga seguendo la linea punteggiata fig. 14 „.

„ I buchi b. ( fig. 15 ) praticati nella suola del cuscinetto per ricevere le chiavarde, sono stati disposti in una nuova maniera; i loro centri si trovano in due piani verticali differenti, in luogo di essere sopra una stessa linea come nei cuscinetti ordinarj „.

„ L' oggetto di questa modificazione è di evitare che si fendano le traverse, sia nell' introduzione delle chiavarde, sia nel passaggio dei convogli; perchè esse si trovano molto più infievolite se i due buchi sono sulla stessa linea, e corrispondenti alla stessa fibre del legno „.

„ Un' altra modificazione essenziale nella fabbricazione di questi cuscinetti consiste nell' impiego di una stampa o modello metallico, che fa ottenere dei prodotti di un calibro sempre esatto, di ghisa molto unita e senza asprezze „.

L'impiego del modello metallico è soprattutto prezioso in quanto che esso conserva alla spranga, con una precisione matematica, il posto che deve occupare nel cuscinetto, come l' inclinazione che deve prendere per rapporto all' interno della carreggiata, è ciò senza che la cattiva direzione, o la negligenza dell' operaio incaricato di serrare li cunei, possa far deviare le spranghe dalla loro posizione regolare.

L' esattezza matematica di tutte le parti del cuscinetto è considerata da M. W. Cubitt per tanto importante, che egli fa esaminare uno ad uno ciascuno dei cuscinetti dati alla strada da Londra a Douvre che egli dirige, e seguendo li suoi ordini, tutti li cuscinetti nei quali li punti di contatto della spranga con le aggiunte variassero solamente di un millimetro in rapporto alla base sarebbero rigettati.

„ Noi dobbiamo aggiungere a questo riguardo, che su tutti li cuscinetti di tale modello, fusi dai M M. Ransome e May, non vi è stato il 2 per 100 di rifiuto per anno alla fonderia, e che, sulli 4, 000, 000 Kilogrammi di cuscinetti dati alla strada di Douvre, non vi è stato un solo cuscinetto rigettato, malgrado l' estremo rigore nell' essere ricevuti „.

„ Questo risultato rimarchevole prova le cure sostenute dalli fonditori nel lavorarli, e la superiorità insiememente dei risultati della modellatura ( moulage ) a macchina su quella a mano „.

Nuove chiavarde di legno.

„ Abbiamo noi detto in principio, che li gravi inconvenienti prodotti dagli attacchi di ferro, hanno richiamato diverse volte, ma senza molto felice successo, le ricerche degl' ingegneri delle strade ferrate sulla sostituzione delle chiavarde di legno a quelle di ferro per fissare alle traverse li cuscinetti „.

„ Impiegate allo stato naturale, le chiavarde di legno non dettero un buon servizio. Nella stagione secca si disseccarono e perderono una parte del loro volume, lo che lasciò del giuoco alli cuscinetti e cagionò delle alterazioni nel materiale, risolvendosi sempre per le compagnie in considerabile aumento della spesa di manutenzione „.

„Per quanto imperfette siano le chiavarde di legno, li difetti tuttavia di quelle di ferro sono sì grandi, che hanno fatto preferire da alcuni ingegneri le prime alle seconde, e tra gli altri da M. Seguin, il quale continua a farne uso „.

„Qualche anno indietro un metodo fu proposto per rimediare all'inconveniente del costipamento ed enfiamento successivo delle chiavarde di legno: questo metodo consisteva in una pressione anteriore delle chiavarde forzandole in buchi conici „.

„ Le prime prove parve dassero dei favorevoli risultati; ma fu tosto riconosciuto che, sortita dalla forma, la chiavarda tendeva a riprendere le sue primitive dimensioni, e che dopo essere per breve tempo rimasta nel magazzino, soggiaceva a tutte le variazioni igrometriche dell' aria e del luogo ove era stata posata.

„ Ecco come al presente li M. M. Ransome e May riescano a togliere tal difficoltà e ad ottenere delle chiavarde di legno notabilissimamente preservate dalla influenza degli agenti esteriori „.

„ Essi tagliano le loro chiavarde seguendo il filo del legno su pezzi d' anima di quercia, sgrossandole attorno, nelle dimensioni di diametro e di lunghezza rappresentante nel quarto della grandezza naturale (fig. 16 tav. I nel testo). La chiavarda sgrossata è forzata in seguito in modello o forma di apertura conica, le di cui dimensioni sono quelle della chiavarda preparata (fig. 17 di det. tav.). Quando il legno è nel modello, si sottopone per circa una mezz'ora all'azione del vapore, ad una temperatura sufficiente per potere operare una specie di fusione della resina e del sugo contenuto nel legno; dopo questo spazio di tempo, si lascia raffreddare, ed il legno così preparato ha acquistato una compressione quasi permanente, la quale lo ha ridotto a 63 per 100 del suo volume primitivo, ed è aumentata la sua forza trasversale quasi del 50 per 100 „.

„Faremo poi osservare che la forma interna del modello ( moule ) da alla chiavarda tre diametri differenti, e la fa similiante a due coni tronchi di base diversa, riuniti nella loro sommità; così, nella parte superiore che forma la testa della chiavarda incastrata nel piede del cuscinetto, questo diametro è più grande che altrove, poichè questa parte essendo destinata a ricevere li colpi della cassa, ha bisogno di avere più forza, la piccola deformazione che ne risulta gli fa d' altronde adempiere l'officio di turacciolo impermeabile, ed impedisce così le infiltrazioni che potrebbero ossidare il cuscinetto. Nella parte A. A. (fig 17 tav. I nel testo), il diametro è minore che nella testa, ed è pure inferiore di un millimetro circa al diametro B. B. dell' estremità inferiore della chiavarda, la quale una volta entrata con forza nello spazio che deve occupare, vi rimane stabile per un' unione fatta a coda di rondine, che non può affatto spezzarsi. La piccola tendenza all' enfiamento, che il legno compresso e preparato ancora conserva, non fa che accrescere questo consolidamento intimo del legno della traversa con quello della chiavarda, che non forma più di un sol corpo sempre più omogeneo „.

Qualunque siano li vantaggi e gl' inconvenienti reali dell'uso delle chiavarde di ferro o di legno, quelle di ferro sono state impiegate su quasi tutte le grandi linee delle strade ferrate oggi esistenti, e l' uso di quelle di legno non è ancora abbastanza praticato perchè da ora innanzi si possono condannare senza appello le chiavarde di ferro.

Cavicchie a testa tonda o piatta.

Le chiavarde, più comunemente chiamate cavicchie di ferro, sono a testa piatta o a testa rotonda. Quelle a testa tonda sono preferibili, perchè il colpo del martello si risolve con queste cavicchie esattamente sull'asse, lo che non avviene sempre con quelle a testa piatta.

Le teste delle cavicchie, quantunque bene fabbricate e di buona qualità, si distaccano alle volte sotto il colpo del martello, o allor quando li posatori urtano troppo violentemente con i loro piloni sulle traverse. Si fissa allora il cuscinetto con un rampone a foggia delle spranghe americane (*d*).

Viti o cavicchie per fissare le spranghe di legno e ferro.

Le viti e cavicchie non si adoperano mai per fissare li cuscinetti, ma bensì per attaccare le spranghe di ferro, come si disse altrove, alle longarine di legno.

Le cavicchie possono essere poste col dado al di sopra o al di sotto della longarina.

Se l' estremità a vite della cavicchia ed il dado sono al di sopra, potendo queste parti saglienti essere attaccate dalli bordi delle ruote, bisogna dare alla spranga di ferro maggiore altezza che quando s' impiegano delle viti la di cui testa rimane incassata nella suola di questa spranga. Li pani della vite d' altronde possono arrugginirsi, anche nell' interno del dado, il quale, se l' insieme è imperfetto, non è intieramente garentito dall' aria e dalla umidità, ed una volta irruginiti li pani della vite, l'invitarsi, e lo svitarsi della madr evite diverrà difficilissimo.

Sulla strada di Bristool adoperansi, non le cavicchie ordinarie, ma le cavicchie a vite per la parte esteriore della suola solamente; le viti a testa spaccata sono impiegate esclusivamente per la parte interiore esposta agli attacchi delle ruote.

Li dadi delle viti essendo situati al di sotto delle longarine, il collocamento e rimpiazzo delle bande di ferro esigerebbe troppa cura e tempo. In america, tuttavia,

(*d*) La conformazione conica tanto nel foro praticato nella suola del cuscinetto che nella cavicchia o chiavarda rende inutile la testa della medesima, per cui li colpi venendo a risolversi sull' asse del cono lo spingono verso lo stretto del foro stesso, ed in conseguenza lo consolidano al cuscinetto infiggendolo nella traversa. In tal modo si evita il disordine del distaccamento delle teste che in questo sistema diviene inutile.

avendo le spranghe la forma come alla fig. R. U. ed X, sono state fissate col mezzo di cavicchie, il di cui dado era situato al di sotto della longarina, e la testa incassata nel vuoto interno della spranga.

Viti preferibili alle caviglie.

Che che siano le viti a testa spaccata, o le cavigliette a vite, ci sembrano preferibili alle cavicchie ordinarie. Sulla strada di Croydon si sono adottate le viti, così come in quella di Bristol ( vedi fig. 6 tav. $B_4$). Sulla strada da Harlem a Leyde, secondo M. Baude, le spranghe sono attaccate alle longarine con viti; ma l' estremità sono attaccate alle longarine con due gran cavicchie che attraversano il pezzo di abete in tutta la sua altezza, e che le fissano al di sotto col mezzo di un gran dado ( vedi fig. 4 tav. $B_4$ ).

Ramponi.

Nella strada da Heidelberg a Carlsruhe si sono adoperati li ramponi: posseggono questi il vantaggio che le viti non posseggono, quello cioè di permettere alla spranga di dilatarsi o contrarsi quando si riscalda o si raffredda; si pongono più facilmente e rapidamente delle viti, e si possono collocare in qualunque punto del bordo della spranga; ma se sono troppo vicini all'estremità delle longarine, o troppo vicini gli uni agli altri, possono fendere il legno.

Cavigliette o ramponi barbellati e non barbellati.

Le cavigliette di ferro, che servono per fissare li cuscinetti, o li ramponi che uniscono le bande di ferro alle longarine, sono unite come le cavigliette di tutte le nostre strade francesi, o dentate come li ramponi delle spranghe della strada da Heidelberg a Carlsruhe ( fig. 5, serie B tav. 4 ).

Le cavigliette o ramponi dentati sono più solidi delle cavigliette o ramponi uniti; ma non si può distaccarle senza lacerare il legno.

Le dimensioni dei cuscinetti variano col peso delle spranghe e la distanza dei punti di appoggio. Noi ne tratteremo più avanti, quando esamineremo quali sono li rapporti da stabilirsi fra le dimensioni delle spranghe e la distanza dei sostegni. Ci limiteremo adunque, per ora, a qualche osservazione sulla loro forma.

La forma del cuscinetto dipende dal modo di unione di questo pezzo di ghisa colla spranga.

Modi di unione del cuscinetto e della spranga.

La spranga è fissata al cuscinetto mediante un cuneo di legno o di ferro , come fig.3.tav.B 4, in modo che il cuscinetto, rovesciandosi da qualunque parte, trascina seco necessariamente la spranga, ovvero è fissato da una chiavarda, come fig. 1, 2, e 4,ed il cuscinetto è disposto in modo che possa leggermente inclinarsi innanzi o in dietro, senza che la spranga perda la sua posizione ( vedi le fig. 1,2 e 4, tav. B 4, ed attentamente esamina le leggende di queste figure ).

Il passaggio dei convogli sulle spranghe producendo ordinariamente più o meno sensibile disesto alli cuscinetti, è fuor di dubbio, che nel sistema delle chiavarde (sistema di Giorgio Stephenson) è più facile conservare le aggiunte in buono stato, che nel sistema dei cunei. Quest' ultimo tuttavia più semplice dell' altro è quasi generalmente prevalso. Il sistema delle chiavarde non è stato adottato che in alcune strade costrutte da M. Giorgio Stephenson e segnatamente in quella da Mancester a Leeds, ed in quella di Derby. ( *Midland counties rail way* ).

Forme del cuscinetto.

Li cuscinetti sono composti di una suola che posa sulla traversa o sul dado, e di due aggetti tra li quali è mantenuta la spranga. essendo la suola e gli aggetti fusi d'un sol pezzo. Ogni aggetto, nelli cuscinetti rappresentati nelle tav. $B_2$ e B 4, è sostenuto da due controforti tra li quali ritrovasi il foro nella suola che tiene la chiavarda. Sulla strada da Londra a Douvre soltanto. come si disse altrove, si sono ottenuti gli aggetti dei cuscinetti con un solo controforte. per nou essere obbligati di praticare li quattro buchi delli due cuscinetti sull' asse della traversa.

Si rimarcherà ( fig. 3. tav. B 4 ) che la ganascia della spranga non tocca quella del cuscinetto che in una piccola altezza. Le superficie di contatto avendo pure poca estensione, è più facile di renderle perfettamente aderenti di quello che se avessero occupato l' intiera altezza dell'aggetto.

Il fondo del cuscinetto è qualche volta convesso, in modo che la spranga non posa se non in un angolo perpendicolare all' asse della via. Questa forma è stata adottata come quella fig. 4 tav. B 4. principalmente quando si adoperano le chiavarde, per impedire che li cuscinetti, venendo ad inclinarsi in avanti o iu addietro non trascinassero la spranga nel loro movimeuto, ma non si rimedia a questo inconveniente con li cuscinetti di questa specie, come con quelli fig. 2 tav. B 4. perchè se noi supponiamo che la spranga riposi sulla sommità della base convessa del cuscinetto, e che venga il cuscinetto ad inclinarsi, non potendo questo girare che attorno alla chiavarda la quale è fissa, la sommità della curva si trova arrestata al suo movimento dalla superficie piatta del disotto della spranga, e la chiavarda deve necessariamente sollevarsi.

La ganascia contro cui il cunio si applica ( fig. 6 tav. B 2 ) è concava, ovvero, come nella strada di Roanne e quella da Londra a Douvre, porta nell' alto un' incavo, perchè il cuneo sia serrato in tutti i sensi.

Si è aumentata per lo stesso scopo, nella strada della riva sinistra, la distanza degli aggetti all' una delle estremità del cuscinetto ( fig. 1 tav. B 2); in guisa che la faccia del cuscinetto contro cui si colloca il cunio. è inclinata rapporto al-

la linea della spranga. Si trovano in prattica, in questo sistema, degli inconvenienti che devono farlo abbandonare, malgrado li vantaggi che in teoria sembra presentare. Ecco quali sono questi inconvenienti.

Su di una strada a due vie, le spranghe delle parti rettilinee scorrono nel senso dei convogli. E' quest'effetto è sopratutto sensibilissimo dopo lunghe siccità in alcune strade, ove si adoprano li cunei di legno. Dipende dallo sforzo di trazione cui le spranghe sono soggette in conseguenza dell' attrito, e dell' urto delle ruote al passaggio sulle aggiunte che imprimono alla spranga un movimento di projezione in avanti. tanto più grande, quanto li cunei sono più secchi, ed in conseguenza le serrano meno fortemente. Nelle curve l' effetto complicandosi della confricazione e dello scorrimento delle ruote. le spranghe si spostano camminando in senso contrario.

A prevenire per quanto è possibile lo spostamento delle spranghe che abbiamo indicato, li cunei devono essere sempre conficcati in senso della marcia dei convogli. Serreranno questi allora la spranga con tanta più energia, quanto più avrà fatto un movimento deciso in avanti, e si eviterà così un lavoro di riparazione, o manutenzione costoso. Si eviteranno ancora prendendo questa precauzione grandi pericoli; potendo succedere che la spranga essendosi spostata, l' aggiunta non porti più sul cuscinetto, e conseguentemente la spranga si spezzi.

Non bisogna dunque dare incliuazione alle ganascie delli cuscinetti, per fare entrare li cunei liberamente in un senso o nell' altro. Conviene solo attondare gli angoli, a fine d' introdurre il cunio senza che il filo del legno si ricalchi sul metallo.

Cunei di legno e di ferro.

Abbiamo detto. che le spranghe erano fissate tra gli aggetti dei cuscinetti , con cunei di legno e con cunei o chiavette di ferro.

Lo stringimento con li cunei di legno, quando questi sonosi posti bastantemente secchi, è migliore che con li cunei, o chiavette di ferro. Li cunei di legno, quando si gonfiano per l'umidità, non spezzano le ganascie dei cuscinetti, come si sarebbe potuto credere prima di averne fatta l'esperienza. Avviene frequentemente che le ganasce dei cuscinetti si rompono quando si conficcano troppo violentemente li cunei o chiavette di ferro. Ciò non ha luogo con cunei di legno.

Lo spostamento delle spranghe nel senso della marcia dei convogli è più ancora sensibile con li cunei di ferro, che con quelli di legno, poichè, una volta disserrati, cessano intieramente di mantenere la spranga.

Così li cunei di legno hanno ottenuta la preferenza in tutte le strade costrutte in Francia, e nella maggior parte di quelle stabilite in Inghilterra. Nel Belgio si è conservato l'uso delle cavicchie di ferro. Sulla strada da Leeds a Selby si sono posti in uso varj cunei di ferro incavati, acciò la spranga non li tocchi che in piccola superficie.

Cunei non compressi, e compressi.

Si adoprano delli cunei di legno non compressi, e compressi.

Questi ultimi sono generalmente adottati in Inghilterra, come operanti un' eccellente stringimento; ma noi sappiamo da M. Roberto Stephenson, che sulla strada da Londra a Birmingam, egli non si è servito delli cunei compressi se non quando, la via essendo assodata dall' uso, lo spostamento delle spranghe era cessato e non obbligava più a serrare e diserrare frequentemente li cunei per ristabilire il livello o per rimpiazzare le spranghe.

Sulle strade dei dintorni di Parigi, eccettuata quella di Rouen, non sonosi serviti che di cunei non compressi. Su quella da Nüremberg a Furth li cunei sono stati seccati al forno. Sulla strada di Rouen li cunei compressi sono stati impiegati fin dall' apertura della strada.

Abbiamo già detto per quali ragioni conveniva dare al basamento della spranga la stessa larghezza su tutta la lunghezza del cuscinetto. Consigliando questa forma, non raccomandiamo mai bastantemente l' uso dei cunei compressi per li quali lo stringimento sarà sempre perfetto.

Tra i documenti che faranno parte di quest' opera, daremo una nota sulla fabricazione dei cunei compressi o non compressi.

Cunei al di dentro, e al di fuori.

Li cunei possono essere collocati *al di dentro*, cioè tra la spranga e la ganascia del cuscinetto la più vicina all' asse della via, *o al di fuori*, cioè tra la spranga e la ganascia del cuscinetto la più lontana dall' asse sudetto. Su tutte le strade di ferro che abbiamo visitate tranne quella da S. Etienne a Lione, li cunei sonosi collocati al di fuori per le ragioni seguenti.

Essendo il cuneo collocato al di fuori, gli si dà una grande altezza, e si preserva dalla putrefazione coprendolo di sabbia, lo che non potrebbe farsi se fosse collocato al di dentro, perchè allora il bordo delle ruote potrebbe strisciare contro la sabbia o contro il cuneo stesso.

Allorchè il cuneo è posto tra la spranga e la ganascia interna del cuscinetto, ed

allorchè esso è di legno, si ottiene il vantaggio ancora di addolcire l' effetto degli urti laterali sulla ganascia, i quali hanno sempre luogo dal di dentro al di fuori.

Dimensioni delle spranghe e dei cuscinetti. Distanza delli punti di appoggio.

Le dimensioni ed in conseguenza il peso delle spranghe, non che le dimensioni ed il peso dei cuscinetti, devono essere in rapporto colla distanza dei punti di appoggio, e col peso delle machine locomotive.

Le relazioni che esistono sulle linee le più importanti tra questi differenti elementi sono indicate nel seguente quadro.

| | Distanza dei punti di appoggio | Peso dei cuscinetti ordinarii | Peso dei cuscinetti di aggiunta |
|---|---|---|---|
| Spranghe pesanti dai 13 ai 25 kilologrammi per metro lineare. . | $0.^m 90$ | da 7 a $8^1/_2$ | da 9 a 11 |
| Spranghe da 25 a 32 kil. . . . . . . | da $0^m 90$ a $1^m 12$ | da 7 a 10 | da 9 a 14 |
| Spranghe da 32 a 37 kil. e al di sopra . . . . . . . . . . . . . | $1.^m 20$ | da $9^1/_2$ a 12 | da 12 a 16 |

Le tavole fanno conoscere le dimensioni delle spranghe per questi differenti pesi ( vedi la leggenda ).

Le spranghe che pesano meno di 20 Kilogrammi con una distanza di $0^m 90$ per li punti di appoggio sono troppo leggiere per un servizio fatto colle locomotive che sono oggi in uso sulle principali linee delle strade ferrate, locomotive pesanti da otto a sedici tonnellate, essendo le più leggiere montate sù quattro sole ruote, e le più pesanti su sei.

Giudichiamo necessario portare a 25 Kilogrammi il peso della spranga per gli appoggi distanti circa 90 centimetri, ogni volta che debbasi servire abitualmente delle macchine le più pesanti. Questo è il peso adottato dagl' ingegneri della strada da Bâle a Strasburgo.

Troviamo leggiero il peso di 7 Kilogrammi indicatoci come quello del cuscinetto ordinario della strada da S. Etienne a Lione, impiegato con una spranga di 30 Kil., e degli appoggi distanti 90 centimetri. Diamo preferenza al cuscinetto del peso di Kil. 8. 50 della strada da Bâle a Strasburgo.

Per le spranghe del peso di 30 Kilogrammi, come quelli della strada di Versaglia ( riva sinistra ) e della strada d' Orleans, essendo la distanza delli sostegni di $1^m 12$, adotteremmo dei cuscinetti pesanti, come quelli di Orleans, Kilogram-

mi 9, 20. Può senza inconveniente ridursi qualcuna delle dimensioni dei cuscinetti della riva sinistra, come per esempio, la grossezza dei lati del rinforzo; ma non può cambiarsi l' altezza della suola sotto la spranga, ancorchè sembrasse considerabile; perchè è la parte del cuscinetto la più soggetta a rompersi.

Pesando la spranga 37 Kilogrammi, sono allontanati gli appoggi di $1^m 20$. Si è provato pure aumentare la distanza fino a $1^m 50$; ma la pratica ha provato che questa distanza di m.° 1, 50 era troppo considerabile.

Un cuscinetto che pesi da $9^1/_2$ a 10 Kil. sembra molto pesante per una spranga del peso di 36 a 37 Kil. ( vedi il cuscinetto della strada da Parigi a Rouen ).

Stabilendo una relazione tra il peso della spranga e quello del cuscinetto, non abbiamo inteso parlare che delle spranghe paralelle. Se la spranga fosse ondulante, il cuscinetto sarebbe più leggiero, e minore la tendenza a rovesciarsi, poichè l'altezza della spranga al punto d' appoggio si troverebbe diminuita; ma dobbiamo quì rammentarci che a fronte di questo piccolo vantaggio la spranga ondulata presenta degli inconvenienti così grandi che è quasi del tutto abbandonata.

Abbiamo fatto conoscere, che in più strade ferrate recentemente costrutte, la distanza frà li punti di appoggio non era la stessa in tutta la lunghezza della spranga.

Sulla strada di Rouen la distanza dei punti di appoggio è di $1^m 12$ all' aggiunta, e di $1^m 28$ altrove.

Nelle parti della strada da S.Etienne a Lione, in cui le spranghe sono state cambiate, è la distanza di $0^m 80$ alle aggiunte, e di $0^m 90$ altrove.

Sulla strada d' Orleans :

Nei tagli il di cui suolo è buonissimo:

La distanza fra le traverse di aggiunta e quelle più prossime è di . . 1.$^m$ 00
Fra le altre traverse . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1.$^m$ 25

Sulli riporti e nei tagli il di cui suolo è di dubbia stabilità:

La distanza fra le traverse di aggiunta e quelle più vicine è di . . . 0.$^m$ 75

La distanza tra le altre traverse è di . . . . . . . . . . . . . . . . 1.$^{m}$ 00

Le spranghe di ferro malleabile hanno ordinariamente la lunghezza di 4.$^{m}$ 50

Quelle della strada di Rouen hanno . . . . . . . . . . . . . . . . . . 4.$^{m}$ 80

Abbiamo già parlato delle dimensioni delle traverse.

Dimensioni le più convenienti da darsi alle spranghe di legno e ferro.

La spranga a fungo con suola della strada da Hull a Selby, fig. G tav. B 3, e quella di Croydon, fissate su travi longitudinali di 0$^{m}$30 per 15 di riquadro, possono essere considerate come buoni modelli per le strade di legno e ferro portanti le macchine locomotive attuali.

Le traverse sulle quali posano le lungarine sono allora allontanate le une dalle altre per 3$^{m}$ almeno e 4$^{m}$ 50 al più. Queste hanno da 20 a 30 centimetri per 10 di riquadro.

Dei differenti modelli di spranghe incavate che si sperimentarono sulla strada da Londra a Bristool, e rappresentate fig. R. T e Y, tav. B 3, il più pesante, fig. T, è il solo che sia sembrato abbastanza resistente per portare le potenti macchine di tale strada. Queste spranghe, del peso di 31 Kil. per metro corrente, sono fissate su lungarine il di cui quadrato è di 38 cent. per 18. Le traverse sono distanti da 3 a 4 metri.

Sulla strada da Leyde ad Harlem, la di cui via essendo di due metri si avvicina per larghezza a quella della strada di Bristool, le spranghe incavate pesano 30 Kil; le longarine hanno 28 cent. per 20 di riquadro; le traverse 15 per 28. La lunghezza delle traverse è di 2.$^{m}$ 90, la loro distanza è di 1.$^{m}$

Per una strada di ferro la di cui carreggiata è di 1.$^{m}$ 50, e che porta le macchine locomotive del peso ordinario, la spranga incavata della strada da Heidelberg a Carlsrhue pesando Kilog. 23, 50 è sufficiente; le lungarine avendo 25 cent. per 15 di riquadro, e le traverse essendo distanti 1.$^{m}$ 50.

Le spranghe incavate fig. S ed X, tav. B 3 mancano di altezza.

Si vedrà studiando le tavole e le leggende il modo di riunione, tra di loro, delle spranghe incavate.

Resistenza delle spranghe di ferro.

Si è fatta qualche esperienza per determinare con la teoria la resistenza delle

spranghe a fungo, e le dimensioni corrispondenti al massimo della resistenza. La terza edizione inglese del Trattato di Wood sulle strade di ferro contiene differenti quadri sulla resistenza delle spranghe in ghisa e ferro. Non ci hanno sembrato offrire molto interesse per essere riprodotte in quest' opera; noi per conseguenza consigliamo coloro che desiderano consultarle di leggere il suddetto trattato.

Sforzo al quale le spranghe sono assoggettate al passaggio dei convogli.

Il Dottor Barlow ha constatato, con un deflettometro di sua invenzione, lo sforzo che un peso, in un movimento rapido, produce passando su di una spranga di ferro malleabile, ed ha paragonato questo sforzo, con quello prodotto da un peso eguale stazionario.

Egli ha trovato che con delle masse o traverse ferme, dei cuscinetti ben fissati e delle aggiunte ben fatte, la stessa strada essendo solida, la spranga ha solamente ceduto, nella più grande velocità, in un grado pochissimo superiore a quello dovuto a un carico in riposo eguale alla metà del peso sulle due ruote, ma che, in seguito dell' imperfezione di queste parti, lo sforzo può qualche volta produrre sulle spranghe una freccia quasi doppia di quella che appartiene al carico in discorso.

Ne segue che fino a quando una maggior perfezione possa ottenersi nelle strade ferrate, deve adottarsi una forza di spranga più che doppia di quella necessaria per resistere ad una media pressione. M. Barlow stima che un' aumento di 10 a 20 per cento al di sopra del doppio sarebbe sufficiente, ossia che, per una macchina di 12 tonnellate, come il peso è in oggi distribuito, una forza di sette tonnellate sarebbe sufficientissima, e che con maggior cura di costruzione, talchè devesi attendere al presente, potrebbe ridursi questa forza, o piuttosto, se si conservasse questa medesima forza, potrebbero impiegarsi con tutta sicurezza delle macchine di 14 a 16 tonnellate (1).

Applicando il calcolo alla spranga a semplice T. il dottore Barlow ha trovate le dimensioni preferibili pel bordo. Quelle del fungo si somministrano dall' esperienza. Esse variano col peso delle macchine locomotive che passano sulla spranga. Si è così riconosciuto che li funghi delle spranghe pesanti 35 libre per yarda ( 17 Kilog. per metro ) di cui si è serviti sulla strada di Liverpool, erano in poco tempo consumati dalle macchine. La spranga della strada da Dublino a Kingtown, il di cui fungo è un poco più largo, non si consuma sì rapidamente; non ostante è ancora difettoso. La spranga paralella a semplice T di 50 libre ( 25 Kilogrammi per metro ), e quella della strada di Grand Jonction (Birmingam a Liver-

(1) Vedi nella terza edizione Inglese del trattato di Wood sulle strade di ferro li differenti quadri sulla resistenza delle spranghe di ferro e di ghisa.

pool ) sono quelle il di cui fungo presenta le dimensioni le più convenienti. La larghezza di questo fungo, alla superficie del ruotamento, è di 2 pollici $^{1}/_{4}$ (0$^{m}$056).

L' esperienza insegna ancora che l' altezza delle spranghe non deve sorpassare 5 pollici ( 0$^{m}$ 125 ).

Consumo delle spranghe per l' attrito.

Partendo da questi dati prattici, ed approssimandoli con quelli del Calcolo, M. Barlow, pronunciandosi per la forma a semplice T, propone di dare alle spranghe le dimensioni seguenti, variando secondo la distanza dei sostegni.

| La distanza dei sostegni essendo | Larghezza del fungo | Larghezza del gambo | Larghezza del convesso | Altezza del convesso | Altezza totale | Peso per metro corrente |
|---|---|---|---|---|---|---|
| di 0.$^{m}$90 | 0. 056 | 0. 012 | 0. 024 | 0. 025 | 0. 114 | 25. 00 |
| di 1. 14 | 0. 056 | 0. 015 | 0. 037 | 0. 025 | 0. 115 | 28. 90 |
| di 1. 22 | 0. 056 | 0. 020 | 0. 037 | 0. 025 | 0. 118 | 30. 00 |
| di 1. 52 | 0. 056 | 0. 043 | 0. 043 | 0. 028 | 0. 126 | 33. 10 |

Dimensioni da darsi al convesso ed al fungo.

Queste dimensioni si approssimano molto a quelle delle spranghe oggi impiegate sulle principali strade ferrate e rappresentate tav. B. 1. Si rimarcherà , studiando questa tavola, che la larghezza della superficie del ruotamento non è stata ridotta al di sotto di 0$^{m}$ 056 che nella strada di Orleans e da S. Etienne a Lione.

In quanto alla distanza di 1$^{m}$ 52 non si trova oggi su di alcuna strada ferrata.

Non sono state attivate le grandi linee di strade ferrate che da troppo pochi anni per sapere quale può essere il consumo delle spranghe per l'attrito in un dato tempo ed in certe date circostanze.

M. Giorgio Bidder deduce da qualche osservazione fatta da lui e da M. Dixon sulla strada da Liverpool a Mancester, che la riduzione di altezza delle spranghe pel confrigamento doveva essere di $^{1}/_{90}$ di pollice ( 0$^{m}$ 00028 ) per anno. Ma egli non fà conoscere il numero di tonnellate che sono passate sulle spranghe che ha esaminate, li pesi delle macchine, ed altre circostanze, delle quali sarebbe stafo necessario avesse fatta menzione.

È assai rimarcabile nondimeno che uno di noi M. Polonceau, avendo fatto misurare la diminuzione di altezza che si è verificata sulla strada da Moulhouse a Thann, dopo tre anni e mezzo che erasi aperta alla circolazione, su cui circolano

quattro convogli ogni giorno, ha trovato per questa diminuzione un millimetro, ciò che dà pel consumo in un' anno $0^m$ 00028, cifra egualmente indicata da M. Ridder.

Malgrado la concordanza bastantemente singolare di questi risultati, noi non li facciamo conoscere che per farli servire di base a nuove osservazioni, e senza attaccarvi più importanza che essi non ne hanno realmente.

Ci resta a parlare dei Capitolati di oneri per la fabbricazione delle spranghe e dei cuscinetti; noi crediamo di dovere presentare in avanti una descrizione dei processi di fabbricazione. Questa descrizione è presa in tutte le sue parti dal *trattato della fabbricazione del ferro* dei MM. Eugenio Flachat, A. Barrault, e Giulio Petiet.

### §. 2 Della fabbricazione delle spranghe.

„ La fabbricazione delle spranghe impiegate nella costruzione delle strade ferrate è oggi uno dei rami importanti dell' industria delle ferriere che trovano in essa uno spaccio assai facile per tutti questi prodotti di mediocre qualità „.

„ Tutti li ferri possono essere impiegati alla confezione delle spranghe, purchè essi si saldino bene; si ricercano nulladimeno con diligenza quelli che presentano più durezza e più rigidità. Queste qualità si trovano riunite ad un' assai alto grado nella maggior parte di quelli che provengano dall'affinamento della ghisa col cocke, e sono le sole che ricevono questa destinazione, poichè le fusioni a legna sono troppo care, ed esse trovano un' impiego più vantaggioso nella fabbricazione del ferro mercantile „.

„ Le fabbricazioni di queste differenti specie di spranghe non differiscono le une dalle altre che nella forma delle scanalature dei cilindri; la condotta generale dell' operazione è sempre la stessa.

„Li forni consacrati alla fabbricazione delle spranghe sono un poco più grandi che quelli a riverbero ordinarii; essi debbono poter contenere 600 a 750 chilogrammi di ferro in 3 o cinque pacchetti, seguendo il peso delle spranghe che si fabbricano; la gratella è disposta per bruciare 150 a 180 Kil. di carbon fossile per ora. Ciascun forno fa ordinariamente in 24 ore 16 calde, che producono 6 a 8 tonnellate di ferro finito; necessita averne 5 o 6 di fuoco per impiegare convenientemente un tiro di trafila condotto da una buona macchina.

Martello impiegato in Inghilterra per questa fabbricazione.

„ In Francia, non si serve di martelli per la fabbricazione delle spranghe; in Inghilterra, sono impiegati in qualche ferriera per saldare li pacchetti avanti il loro passaggio pel cilindro: così, al sortire dal forno, il ferro è subito portato al martello, ove esso riceve una battitura di 15 a 20 colpi, è rimesso per qualche minuto al fuoco, solamente allora si manda alla trafila. Questo metodo è eccellente e deve contribuire a diminuire il numero delle spranghe di scarto, assicurando le saldature di tutte le messe dei pacchetti. Un maglio frontale di 3 a 4 tonnellate, menante 80 colpi per minuto, è l'apparecchio che si consacra più ordinariamente a questa operazione, ma il maglio pilone darebbe ancora dei migliori risultati „.

Forme e dimensioni dei cilindri.

„Tutte le spranghe, ed ancora le più forti, possono farsi in un tiro di cilindri mercantili $0^m$ 35 di diametro, e di $1^m$ 00 di tavola; ma si preferisce con ragione l'impiego dei cilindri di $0^m$ 45 a $0^m$ 50 di diametro, portante $1^m$20 a $1^m$40 di tavola, e facente 35 a 65 rivoluzioni per minuto. Un tiro di questa specie deve essere servito da una macchina di 60 a 80 cavalli „.

„La confezione di una spranga si effettua generalmente in due gabbie, la prima delle quali comprende i cilindri digrossatori, e la seconda li finitori. Gli uni e gli altri sono specialmente destinati per la stessa forma di spranghe, e debbono quasi sempre essere rinnovati allorchè la fabbricazione si cambia „.

„Li pacchetti che s'impiegano per le grosse spranghe dovendo sempre avere fortissime dimensioni, conviene, per non indebolir troppo li digrossatori, dare alle loro scannellature, che sono almeno nel numero di cinque, la forma di un rettangolo le di cui faccie superiore ed inferiore sono paralelle all' asse dei cilindri. Il pezzo vi è successivamente passato di piatto e di campo, e le barre che lo compongono si trovano così in buone condizioni per essere ben saldate fra loro e su tutte le loro faccie. A Decazuille, ove i digrossatori fig. 10 tav. B 6 servono nello stesso tempo alla preparazione dei ferri in pacchetti di diverse dimensioni, li cilindri portano una serie di scannellature romboidali, e due scannellature rettangolari; li pacchetti per le spranghe sono prima saldati su queste passando quattro volte nella prima e nella seconda, quindi passate una volta in ciascuna delle seguenti, che sono dei rombi. Le spranghe a piccole sezioni possono prepararsi sugli sgrossatori a scannellature elittiche o quadrate ( diagonali ) come li grossi ferri ordinarj; spesso, e quando se ne devono far molte della medesima forma, è meglio adoperare delli cilindri speciali, poichè si trova sempre il mezzo di rendere il lavoro più facile e più rapido „.

„ Li *cilindri finitori* hanno 6 scannellature, le di cui forme si ravvicinano poco a poco a quelle del ferro che vuolsi ottenere. Le spranghe a semplice e doppio T,

e quelle di base come le americane sono sempre passate in piatto. di modo chè è la larghezza della scannellatura che forma l'altezza della spranga. Come necessita, per facilità di lavoro, che il ferro si allarghi da circa 0.$^m$ 001 a 0.$^m$ 0015 in ogni scannellatura. si vede che il pezzo. al suo ingresso nella prima scannellatura del finitore, deve avere una larghezza eguale a quella dell'altezza della spranga, diminuita di tante volte 0$^m$ 001 o 0$^m$ 0015 ( circa 0.$^m$005 ) quante scannellature deve essa attraversare avanti al suo compimento (1). Quanto alla sua grossezza, essa è forzatamente eguale alla larghezza . allorchè il digrossatore non porta che delle scannellature romboidali o quadrate, poste in diagonale ; ma allorchè le loro faccie sono paralelle all' asse, si dispongono in modo che il ferro abbia di già una forma rettangolare al suo entrare nella prima scannellatura dei finitori , e si diminuisce così il lavoro di questi ultimi senza aumentare quello degli abbozzatori, premesso che siasi avuta la precauzione di dare al pacchetto stesso la forma di un rettangolo.

„Tutto il tiro del ferro nel finitore porta sulla prima scannellatura. e non si deve ammettere che una leggiera differenza fra le sezioni dei due ultimi. perchè arrivato a questo punto , il metallo è già considerabilmente raffreddato , e indipendentemente dall' eccesso del lavoro che ne risulterebbe per la macchina. potrebbero prodursi alla superficie della spranga delle lacerazioni che la farebbero rigettare „.

„ Il pezzo passa agli abbozzatori due volte sul piatto e rapidamente nella prima e seconda scannellatura, e due volte in ciascuna delle seguenti. Il finitore porta cinque scannellature: il ferro è passato una volta in ciascuna delle quattro prime , e due volte nell' ultima, detta finitora, avendo cura di fargli fare una mezza rivoluzione dopo il primo passaggio „.

L'ingresso del pacchetto nella prima scannellatura devesi fare rapidissimamente, affine che il ferro sia saldato mentre ancora è caldo: l'impiego di un carro munito di una mazza con la quale si batte fortemente sull'estremo del pezzo. allorchè esso è posto sul tavoliere degli abbozzatori, presenta sotto questo rapporto grandi vantaggi.

Quando le faccie superiore ed inferiore della spranga sono dritte o convesse, e perpendicolari all'asse, si può tracciare le scannellature simetricamente nei due cilindri; è sufficiente che esse siano disposte in modo che ciascuna superi il piccolo

(1) Allorchè si fabbricano delle spranghe con macchine poco potenti, si da frequentemente alle scannellature un' allargamento più considerabile ; questa disposizione , che produce dei ferri di una grana rilasciatissima , nella quale le messe della battitura si separano dopo qualche tempo di uso : è una delle cause le più attive della distruzione delle spranghe.

angolo che si produce su tutta la lunghezza della barra al punto di contatto dei due cilindri, così come è indicata alla fig. 13 tav. B 6; ma in generale, e soprattutto allorchè la faccia della spranga è inclinato da un solo lato, è meglio che la scannellatura sia intieramente presa nel cilindro inferiore; si ottengono delle faccie molto più belle, la spranga ha meno tendenza a rilevarsi alla sua sortita, e questi vantaggi compensano l' inconveniente assai piccolo che risulta dalla differenza di velocità alla circonferenza dei due cilindri (vedi il finitore di Decazeville, fig. 12).

Nuovi dettagli della trafilazione.

„ La trafilazione delle spranghe esige un gran numero di operai: indipendentemente dal capo trafilatore, dal digrossatore, dai due raggiungitori, e dai due rilevatori che s' impiegano d' ordinario, conviene faro ajutare questi operai da tre o quattro manuali che concorrono con essi a presentare il pezzo alla scannellatura ed a sollevarlo al di sopra del cilindro maschio dopo il suo passaggio.

Fabbricazione delle spranghe ondulate.

Le spranghe ondulate sono prima fatte rettilinee collo stesso metodo delle precedenti: quindi si passano in una scannellatura verticale, la di cui parte superiore è concentrica al cilindro maschio, mentre la parte inferiore è eccentrica per rapporto al cilindro femmina, il di cui diametro è d' altronde calcolato perchè ogni giro dia alla faccia inferiore della spranga la forma curva che vuolsi ottenere. Il ferro di guardia di questa scannellatura è mobile attorno ad un asse, in modo che la sua estremità si applica sempre esattamente sul cilindro inferiore.

Allorchè queste spranghe portano una scannellatura laterale, come quella che è indicata nella spranga Q. tav. B 1, si terminano in due scannellature, orizzontali la di cui larghezza è eguale alla più grande altezza del ferro nella sua parte convessa „.

Fabbricazione delle spranghe incavate.

„ La fabbricazione delle spranghe incavate non presenta più difficoltà di quella delle spranghe piene: solamente necessita disporre li cilindri acciò il ferro sia egualmente lavorato su tutte le sue faccie. Se si cerca di ottenere in seguito una spranga a faccie interiori paralelle, è evidente che le ganascie saranno molto meno compresse che il di sopra e la base, e ne risulteranno dei difetti nel pezzo. È per evitare questo inconveniente che si principia dal daro alla spranga una forma dilatata, come quella che è indicata alla fig. 11 tav. B 6; quindi, nell' ultimo passaggio, si riserrano i lati, e la base diviene paralella alla faccia del ruotamento „.

„ La spranga sortendo dalla scannellatura finitora è portata su di una tavola di ghisa ( tavola da raddrizzare ), ove si drizza esattamente più che sia possibile battendola con dei magli di legno.

„ La macchina per tagliare le spranghe è posta in seguito della tavola d'addrizzaggio, in modo che, appena questa operazione è terminata, gli estremi delle spranghe sono tagliati mentre sono ancora caldi „.

Taglio delle spranghe.

„ Il taglio delle spranghe si fa generalmente a caldo, con delle seghe circolari. In Inghilterra, si tagliano spesso li due estremi in una volta, con due seghe paralelle, la di cui distanza è eguale alla lunghezza della spranga finita a freddo, aumentata della quantità della quale si raccorcia durante il raffreddamento; ma così procedendo la lunghezza delle spranghe non è costante, poichè non possono essere tutte tagliate alla medesima temperatura. In Francia, ove le compagnie delle strade ferrate danno un' importanza forse esagerata all' essere le spranghe tutte di una medesima lunghezza, incominciasi a tagliare un solo estremo, indi si taglia il secondo dopo il raffreddamento, non riscaldando che la parte da tagliarsi „.

„ Qualunque sia il metodo che s'impieghi, sotto questo rapporto è la volontà dell' intraprendente che fa legge, è importantissimo, allorchè non si specifica un taglio in obliquo, che l' estremo della spranga sia tagliato perfettamente in isquadro: questo risultato deve principalmente aversi in vista nello stabilimento delle seghe da spranghe. Tali apparecchi si compongono di due parti: l' una fissa che è la sega: l' altra mobile, che è un sostegno sul quale si colloca la spranga e che si fa avanzare verso la lama per troncare il ferro, in modo tale che l'asse della sega e la spranga siano sempre perfettamente paralelle „.

Delle seghe circolari impiegate per questa operazione.

„ Le seghe, il di cui diametro varia, secondo le ferriere, da 0m10 fino ad 1m20, sono incastrate tra due dischi di ghisa, fissati all' estremità di un'albero che fa 800 a 1000 giri per minuto (a). Le grandi lame hanno, sulle piccole, il vantaggio di consumarsi meno presto, e di poter essere ritagliate più volte, ma queste ultime costano meno care, e velansi meno facilmente, per lochè gli si da spesso la preferenza. In qualche ferriera si ricalcano li denti della sega per dargli la strada e rendere l'operazione più facile; s' impedisce ancora che si stemperino, per troppa velocità, facendole girare in una tina ripiena di acqua fresca. Malgrado questa precauzione le lame esiggono molta manutenzione, e per essere sicuri di un buon lavoro si debbono cambiare e visitarle dopo 24 ore di lavoro: necessita almeno averne 3 o 4 di cambio per ciascun apparecchio.

„ *Il sostegno della spranga* può moversi paralellamente alla medesima su dei sdrucciolatoj bene aggiustati come nella disposizione impiegata a Decazeville, o

(a) L' impossibilità che una ruota del diametro di 1m. 20 faccia 1000 giri in un minuto, ci facoltizza a credere che il tempo sia non un minuto ma almeno di un quarto d'ora.

meglio ancora, come nei carri inglesi, rappresentati tav. B 7, fig. 1 ad $1_4$. Tuttavia, siccome questi apparecchi sono costosi, difficili a farsi, e soddisfano raramente bene al loro fine, vi è forse luogo a preferirgli li sostegni a perno dei quali noi diamo uno schizzo fig. 2. a $2_3$. La spranga è generalmente posata in piano sul suo sostegno; in qualcuna solamente, si fissa subito, per diminuire il corso del carro, ed essere più sicuro di ottenere una sezione ad angolo retto „.

„ Quando si sottopongono le spranghe al taglio esse sono fissate per le loro estremità in una specie di morsa, le di cui ganascie orizontali abbracciano esattamente il pezzo fig. 15 e $15_1$ tav. B 6, e la sezione si opera col mezzo di una specie di accetta sulla quale si batte a colpi di mazza. Questo mezzo non s'impiega ordinariamente che per tagliare il secondo estremo, ed è meglio ancora adoperare una sega come nella prima operazione „.

Riscaldamento delle spranghe.

„ Allorchè li due estremi della spranga non sono tagliati in una volta, conviene riscaldare l'estremo non sottoposto al taglio, sia della sega, sia del tagliolo. Questo riscaldamento si eseguisce in un fuoco di fucina, o meglio ancora, in un piccolo forno a riverbero, munito, su ciascuna delle due faccie, di 4 a 5 fori, che hanno esattamente la forma della spranga; li pezzi riposano, da una parte nel forno, e dall' altra su di un sostegno di ghisa munito di un cilindro orizontale che facilita la loro manovra. Quando sono sufficientemente caldi, si ritirano per presentarli alla sega, o per tagliarli al tagliolo „.

„ Allorchè le seghe a spranghe non sono perfettamente ben disposte, l'estremità della barra non si taglia bene in isquadro per rapporto al suo asse; in quel caso come in questo, molto più frequente, ove la segagione ha lasciato sull' estremo delle asprezze che nuocono alla loro buona apparenza, necessita impiegare la raspa e la lima per levarle a freddo: questa operazione è generalmente indispensabile, ed essa si pratica in tutte le ferriere „.

Drizzatura delle spranghe.

„ Benchè le spranghe siano addrizzate a caldo, al sortire dalla trafila, su di una tavola di ghisa, ove si lasciano freddare, è raro che non abbiano bisogno di essere addrizzate quando sono fredde. Questa operazione può eseguirsi in differenti maniere: a Decazeville, ed in altre ferriere, si situano li pezzi su di un' incudine ( fig. 14 alla $14_1$ tav. B 6 ) che ha un'incassatura della forma della spranga, e battendola convenientemente con una mazza, si giunge a dargli la forma dritta che deve avere.

Bilanciere impiegato al Creuzot per l' addrizzature.

Al Creuzot s' impiega con successo per questo oggetto una specie di bilanciere a vite orizzontale ( fig. 16 e $16_1$, tav. B 6 ) mosso da tre uomini: tutti li punti

delle spranghe che presentano delle inflessioni subiscono successivamente l'azione della vite, e una dozzina di colpi sono sufficienti ordinariamente per ottenere in una maniera perfetta il fine dell' operazione.

„Allorchè si suppone che le spranghe non soffrano durante il raffreddamento, la tavola di ghisa sulla quale si posano lasciando la sega, è piana, ma allorchè la sua sezione è tale che si trova più di materia sù di una faccia che sull' altra, come nelle spranghe di Great-Western per esempio, si pone il pezzo su di una tavola convessa di cui gli si fa prendere la forma, e la differenza di contrazione che essa subisce sulle sue due faccie la forza a rendersi naturalmente col raffreddamento„.

Suddivisione in pezzi delle spranghe di scarto.

„ Per dividere in pezzi le spranghe di scarto che si vogliono mettere a profitto per altre operazioni, si può impiegare un forte tagliolo, o ciò che è più economico, un bilanciere verticale munito di un volante: la spranga è posta su due piccoli tassetti di ghisa assai rapprossimati, e posti ad egual distanza dal punto ove deve agire la vite, e questo punto è preventivamente indicato da un forte colpo di tagliuolo che determina il luogo della rottura; in generale essa si opera senza difficoltà, perchè il ferro che costituisce le spranghe non è molto dolce per piegarsi piuttosto che rompersi. Questo apparecchio agisce benissimo alla feriera di Creuzot „.

Carro per il trasporto dei pacchetti.

„Li pacchetti che s'impiegano per fare le spranghe sono troppo pesanti per trarli dal forno alla trafila sul suolo; si fa fare questo traggitto su dei piccoli carri a due ruote di ghisa o di ferro, la di cui tavola, un poco più elevata che il tavoliere degli abbozzatori, porta alla sua estremità una massa di ghisa mediante la quale l' operaio batte fortemente sull' estremo del pacchetto, per farlo entrare nella prima scanalatura: questo metodo accelera molto il lavoro „.

Il trasporto delle spranghe trafilate si effettua su dei lunghi carri a quattro ruote, la di cui tavola è di latta.

„ Tali sono li principali apparecchi di cui si serve nella fabbricazione delle spranghe; questo materiale, assai costoso, esige molta manutenzione, e le spese di cui è causa non possono essere ricoperte che da una fabbricazione in grande „.

Composizioni dei fardelli.

„ Li fardelli destinati alla fabbricazione delle spranghe sono generalmente composti di ferro di due qualità: il n. 1 è impiegato nell' interno il n. 2 come copertura, perchè è essenziale che la parte superiore della barra che forma la superficie del ruotamento sia scevra di ogni difetto. In modo che può ammettersi per fare 1000 kil. di spranga, che in peso siano :

| | |
|---|---|
| 1.° . . . . . . . . . . . . . . | 1000 kil. di spranghe ricevute |
| 2.° . . . . . . . . . . . . . . | 100 kil. di spranghe rifiutate |
| 3.° . . . . . . . . . . . . . . | 100 kil. di calo al forno |
| 4.° . . . . . . . . . . . . . . | 125 kil di estremi tagliati |
| Totale. . . . . | 1325 kil. |

Così li pacchetti destinati a fare le spranghe di 4.$^m$ 50 di lunghezza e del peso di 30 kil. per metro lineare, pesanti in tutto 135 kil. comprenderanno:

135 kil. per le spranghe,
17 kil. di estremi tagliati,
13 kil. di calo al forno.

Peso totale . . . . 165 kil.

Fabbricando delle spranghe di 36 kil. per metro corrente, e di 4$^m$ 80 di lunghezza, come quelli della strada da Parigi a Rouen con pacchetti fig. 6 si avrà:

173 k. 00 per le spranghe,
21 70 di estremi tagliati,
17 30 di calo al forno.

Peso totale . . . . 212 k. 00.

„ Il rapporto che si ammette nel peso delle coperture e quello del ferro grezzo varia da due settimi ad $^1/_3$; così, componendo un pacchetto di 165 kil. in 6 o 7 messe, si avrebbe circa

| | | |
|---|---|---|
| | 55 | a 48 kil. di coperture, |
| | e 110 | a 117 kil. di ferro grezzo. |
| Totali . . . | 165 kil. | 165 kil. |

La lunghezza del pacchetto sarà di 1$^m$ 00 circa.

„ Per le spranghe di 173 kil. si avrà:

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 71 | a | 61 kil. di ferro n. 2 |
| | 141 | a | 151 kil. di ferro n. 1 |
| Totali . . | 212 kil. | | 212 kil. |

ed il pacchetto avrà all' incirca $1^m$ 20 di lunghezza „.

„ La più grande dimensione che si da ai pacchetti è di $0^m$ 162 di larghezza su di una grossezza quasi eguale; così perchè le coperture di $0^m$162 ricuoprano esattamente le barre interiori necessita che queste siano composte di ferro di $0^m$ 108 e $0^m$ 054 di larghezza o di $0^m$ 18, disposti come nelle fig. 1 e 3 tav. B 6.

Per dare più qualità al bordo del fungo, si compone ancora qualche volta il pacchetto come nella fig. 5: in questo caso si ha in un pacchetto di 165 kil.

80 kil. di ferro n. 2, e
85 kil. di ferro n. 1.

„Ma necessita che la qualità del n. 1 sia molto inferiore per essere obbligati ad impiegare una sì grande porzione del n. 2 „.

„ A Decazeville il pacchetto così disposto contiene tre specie di ferro:

| | |
|---|---|
| Il centro del n. 1 pesa . . . . . . . . . . . . . . | 85 kil. |
| Le barre laterali del n. 2 pesano . . . . . . . . . . | 25 kil. |
| Le coperture del n. 3 pesano . . . . . . . . . . . . | 55 kil. |
| Totale . . . . . . . . . . | 165 kil. |

In qualche ferriera si è provato di fare entrare gli estremi delle spranghe tagliati alla sega, nella composizione dei pacchetti, ma non sonosi ottenuti che dei prodotti mal saldati, e per tutto oggi questi estremi sono consacrati alla confezione delle coperture unitamente al ferro grezzo „.

„ Le coperture essendo destinate a formare la superficie del ruotamento delle spranghe, la loro fabbricazione esige molta cura: li pacchetti che s' impiegano per quest' oggetto pesano quanto le spranghe, e possono essere composti di ferro della stessa dimensione; ma siccome è generalmente molto difficile di ottenere dal n. 1 delle barre di $0^m$ 162 di larghezza, conviene consacrargli li rifiuti delle coperture n. 2 o farne ancora espressamente, se non si ama meglio impiegare il $0^m$ 135 n. 1, come nel pacchetto fig. 2 „.

„ Per fare entrare li estremi delle spranghe nei pacchetti di coperture, bisogna fabbricare di n. 1 del ferro di una forma speciale e propria ad empire il vuoto che si trova sui lati delle spranghe fra li due risalti ( fig. 7 ): si può allora comporre il pacchetto in due maniere differenti, sia, come nella fig. 1 2, facendovi entrare del $0^m$ 162 n. 2 o n. 1 se sarà possibile, sia impiegandovi delle barre di $0^m$ 135. È evidente che il primo metodo è il migliore, ma è altresì il più costoso „.

„ In questi pacchetti, le coperture hanno sempre la stessa lunghezza di essi ma le barre intermedie possono essere composte di pezzi di differenti lunghezze, posati estremo ad estremo. Nei pacchetti di spranghe, tutte le barre debbono al contrario avere la stessa lunghezza „.

„ La fig. 8 rappresenta la composizione del pacchetto destinato a fare le piccole barre n. 2 che entrano nel pacchetto fig. 5 „.

Trafilazione delle coperture.

„ La trafilazione delle coperture si opera in un traino della stessa forza che quello delle spranghe, e sovente nelle stesse gabbie, cambiandovi solamente li cilindri: in tal modo a Decazeville si fecero delle spranghe in 18 giorni, e delle coperture in 8 altri, e così in seguito. A Creuzot, il traino è composto di 4 gabbie, due delle quali servono per le spranghe, e le due altre per le coperture ed il ballaggio „.

„ Il numero dei pacchetti, che si porta assieme in un forno a riscaldare, dipende dalle dimensioni del suolo, e da quella dei pezzi. Ordinariamente non si carica al di là di tre pacchetti di 210, 4 di 165, o cinque di 135 kil. „.

„ Il numero delle calde che si passano in 24 ore è da 15 a 16; così, un forno può in media produrre 7 a 8 tonnellate di spranghe finite nello stesso tempo, con un consumo di 650 a 700 kil. di carbon fossile per tonnellata „.

Le note seguenti completeranno l' insegnamenti dati dai MM. Flachat, Petiet e Barrault.

Utilizzazione del calore perduto.

In qualche ferriera, si pone, d'appresso al forno principale, un secondo forno ove s' incominciano a scaldare li pacchetti. Si utilizza, in questa maniera, il calore perduto dei forni principali, che è considerabile.

Modo per ottenere una buona saldatura.

L' impiego del martello e soprattutto del martello pilone per saldare li pacchetti è senza dubbio avvantagiosissimo; si deve rimarcare sempre, che la perfezione della saldatura dipende meno dall' energia della forza comprimente che dal grado di disossidazione delle superficie da saldare, e dal grado di temperatura, la quale

non deve essere la stessa pei ferri di differenti qualità. Così dal riscaldamento piuttosto che dal *forgiamento* si deve attendere una buona saldatura.

Alla ferriera di Alè, ove il ferro salda difficilmente, vi si giunge solo dopo un gran numero di prove.

Le presse rimpiazzano sovente li martelli; esse non esiggono spese d' impianto molto grandi; e non schizzano come li martelli; consumano meno forza motrice, nè danno luogo, come li martelli, ad urti che affaticano il meccanismo, finalmente possono usarsi da operaj il di cui salario è molto meno costoso di quello dei martellatori; ma non depurano il ferro così bene come li martelli.

MM. Flachat, Petiet e Barrault fanno mensione di una nuova macchina da battere impiegata in Inghilterra da poco tempo, che appò detti ingegneri, sarebbe sotto più rapporti preferibile ai martelli ed alle presse. Questa macchina è ancora troppo poco conosciuta perchè ci sia permesso di giudicarla; noi l' indichiamo qui affine che gl' Ingegneri delle nuove linee di strade ferrate la studino, e ne prescrivano o ne consiglino l'uso ai fabbricanti se vi è luogo. Non si dovrà omettere alcun mezzo per ottenere delle spranghe ben saldate.

Trafilazione dei pacchetti.

Sempre di piatto si deve prima passare il pacchetto sotto la trafila, affine di approssimare le barre avanti di comprimerle. Esse non debbono d' altronde provare che un debolissimo distendimento nel senso perpendicolare alla lunghezza.

Segatura delle spranghe.

L' imbarazzo che si prova a manovrare una barra pesante ancora rossa, e la difficoltà che si trova a bene assestare nei cuscinetti della sega una barra male addrizzata, ha fatto rinunziare in quasi tutte le ferriere all' uso di tagliare un' estremo alla sortita dalla trafila.

Si debbono prendere le più grandi precauzioni per non ossidare l'estremità delle spranghe allorchè si riscaldano per passarle alla sega. L' aria che penetra fra le spranghe e li bordi dell' apertura contribuisce principalmente a questa ossidazione. Si debbono adunque saldare le aggiunte con la più grande attenzione. Principalmente alla crosta di ossido di ferro deve attribuirsi l' alterazione dei denti della sega.

Le seghe sono difficili ad installarsi e mantenersi in buon lavoro corrente. Malgrado l' attenzione del montatore, l' asse della sega e quello della spranga sono raramente paralelli. D' altronde certe parti prendono del giuoco. È utile di regolare la posizione della spranga nei sostegni con viti di richiamo.

Nell' operazione della segatura. l' estremo della spranga mezzo distaccato s' inclina, e tende pel suo peso a rompere le parti che restano a tagliarsi. La sega segue la linea di meno resistenza, ed il taglio si fa obliquamente. Devesi sostenere l'estremo fino a che sia intieramente tagliato.

Li denti della sega si alterano. Una sola bavatura che si rincontri sul lato di un dente ricalcato, diviene dannosissima. Ad ogni giro di ruota, la bavatura allontana la sega dal piano della sezione. Ne risulta un nuovo solco, ed in conseguenza una serie di gradini il di cui assieme è obliquo all' asse della spranga. Necessita levare le bavature della sega a misura che si producono, e dargli molta grossezza perchè resista alla flessione. Una grossezza di 0m 04 è conveniente. È necessario, d' altronde di cambiare le seghe ogni dodici ore. Il consumo, e la limatura mangiano ciascun giorno da 0m 004 a 0m 005.

### §. 3 Del capitolato degli oneri per la fornitura delle spranghe, dei cuscinetti, caviglielle e cunei.

#### *A. Del capitolato degli oneri per la fornitura delle spranghe*

Fra i mezzi per ottenere da un fabbricante dei prodotti di buona qualità, uno dei più efficaci è senza dubbio d' imporgli un capitolato di oneri severo. Non bisogna obliare, nulladimeno, che li capitolati di oneri, qualunque attensione si usi nella loro redazione, non offrono che delle garanzie insufficienti se uno non si affida ad un fabbricaute onesto in posizione di adempiere li suoi patti, e se non gli si accorda un beneficio ragionevole sulle sue forniture.

**Scelta del fabbricante.**

Avviene sovente che le compagnie si lascino sedurre dal buon prezzo. Sono allora ingannate dal fabbricante, che non può realizzare un guadagno, se non dispensando dei prodotti di qualità inferiore; ed una volta che li oggetti sono stati mal fabbricati, è raro che si abbia il tempo per attendere che siano cambiati. Li mezzi coercitivi o correttivi riservati nel capitolato di oneri sono sempre insufficienti. Si resta esposti, d'altronde, volendo impiegarli, a dei processi giudicati da arbitri, quali sono ordinariamente indulgentissimi pel fabbricante, che essi non vogliono rovinare.

Consigliamo noi adunque alle compagnie, o di servirsi direttamente di fabbricanti li più accreditati, o di procedere per via di aggiudicazione fra un certo numero di fabbricanti scelti.

Quanto alle condizioni che debbono stipolarsi nel capitolato degli oneri per le spranghe si ristringono come appresso.

1.° Il fabbricante deve ricevere dalla compagnia un disegno di lato o un modello della spranga, col timbro della compagnia, ed una lettera segnata dall' ingegnere.

Forma delle spranghe.

Egli darà scrupolosamente alle sue trafile dimensioni tali da produrre spranghe perfettamente simili alle spranghe rappresentate da quel disegno, o modello.

2.° La prima spranga uscita dalla trafila deve essere inviata all' ingegnere della compagnia, e la fabbricazione non dovrà incominciare che allorquando l' ingegnere avrà dichiarato in iscritto che è soddisfatto di questo campione.

È avvenuto alla compagnia della strada di Versaglia ( riva sinistra ) che un' aggente trascurato essendosi allontanato dalla ferriera allorchè s' incominciò la fabbricazione delle spranghe, che essa aveva commandate, l' ingegnere non ricevette il campione che allorquando erano state trafilate circa 400 tonnellate. La forma della spranga non era così corretta come doveva essere, e non ostante non era tanto difettosa che si potessero rigettare le 400 tonnellate fabbricate.

Se il capitolato di oneri avesse contenuto l' articolo accennato, l' ingegnere sarebbe stato necessariamente prevenuto in tempo conveniente per esigere che la trafila fosse modificata.

3. Il ferro delle spranghe deve essere nello stesso tempo duro, rigido e tenace.

Qualità del ferro.

Questa specie di ferro duro, preferito per la costruzione delle strade ferrate, è uno dei meno estimati in ogni altra circostanza.

In effetto, le barre di ferro resistendo meglio agli sforzi che si esercitano dalla trazione nel senso delle loro fibbre che agli sforzi di pressione, bisogna nelle costruzioni, porle in modo che lo sforzo sia diretto seguendo la lunghezza, ed allora necessita soprattutto che il ferro sia tenace per resistere.

Nelle strade ferrate, diviene impossibile di adempiere la condizione che noi abbiamo annunziata. Lo sforzo tende a rompere le barre perpendicolarmente alla loro lunghezza; esso agisce intermittentemente producendo una specie di vibrazione la di cui intensità varia col peso e la velocità dei convogli, ed è secondato, come causa distruttiva delle spranghe, dall' attrito delle ruote. Sottomesse così ad un genere di azione totalmente particolare, e di cui non si ha alcuno esempio nelle altre

applicazioni del ferro all' industria, le barre di una strada ferrata sono esposte ad un genere di distruzione che non si presenta se non in questi casi particolari: esse si sfogliano, o si consumano dividendosi in fibbre nel senso longitudinale.

Tale specie di ferro, per conseguenza, che è considerato di qualità superiore per certi usi, non sarebbe adattato allo stabilimento delle strade ferrate, mentre l'altra specie che si rigetta vi conviene perfettamente. Così, per esempio, sulla strada di S. Etienne si sono vedute, da qualche anno, delle spranghe fabbricate con ferro, al carbone di legna, riputato eccellente, rapidamente distrutte; e sulle nostre strade dei contorni di Parigi, delle spranghe composte di ferro proveniente da fusione a cok, rifiutato per le fabbriche, e per le macchine, hanno fatto un bonissimo servizio.

Composizione delli fardelli per la fabbricazione.

4. La porzione di spranga sulla quale passano le macchine e li vagon, porzione che, nelle spranghe di tutto ferro costituisce il fungo, essendo la parte che fatica più, deve essere così la più resistente. La parte intermedia della spranga, quella che forma il gambo nelle spranghe a fungo, può essere di qualità mediocre.

Così si è preteso, per tutte le spranghe a fungo impiegate sulle strade ferrate costrutte in Francia, che il fungo fosse del ferro n. 3, il gambo potendo essere del ferro n. 2. In Inghilterra, si sono impiegate, in qualche strada ferrata, delle spranghe composte intieramente di ferro del n. 3 (1).

Si fissa, nei capitolati di oneri, la quantità di ferro del n. 3 che deve essere nella composizione della spranga. Questa quantità e la sua ripartizione dipende dalla forma della spranga. Essa è ordinariamente di un terzo per le spranghe a doppio fungo. Il fardello è allora composto di ferro n. 1 e n.2, il ferro n. 1 divenendo del n. 2 allorchè si trafila il fardello, ed il ferro n. 2 divenendo n. 3. ( Vedi l' articolo precedente, sulla fabbricazione ).

Noi abbiamo detto più avanti ( pag. 69 ) che si erano fabbricate in Inghilterra delle spranghe il di cui fungo era di ferro malleato, ed il gambo di ferro trafilato; ma noi abbiamo soggiunto che non si era pervenuti a saldare perfettamente insieme, alla trafila, queste due specie di ferro. Si trova ancora qualche difficoltà a ben saldare assieme il ferro n. 2 ed il ferro n. 1. E una ragione per la quale certi ingegneri inglesi hanno preferito delle spranghe intieramente composte di ferro n. 3, malgrado il loro prezzo più elevato.

(1) Lo sforzo di flessione che provano le spranghe convertendosi in uno sforzo di trazione per la loro parte inferiore, sarà conveniente di esigere per le spranghe a semplice T che la base sia di ferro n. 3.

5. La fila superiore del fardello, per le spranghe ad un solo fungo, e le due file superiore ed inferiore. per quelli a doppio fungo, debbono essere composte di una piastra unica, come l' indicano le figure.

Questa condizione non essendo stata adempita nelle prime spranghe fabbricate in Francia, molte si sono spaccate longitudinalmente, seguendo il piano verticale della separazione delle due piastre che formavano la fila corrispondente alla faccia del ruotamento. Oggi tutte le nostre grandi ferriere possiedono delle trafile per la fabbricazione di queste *coperture* di un solo pezzo. Non ostante è necessario di prescriverne l' uso, affine di evitare che, per ragione di economia e per impiegare alcuni scarti, non si ritorni, per una parte almeno della distribuzione, all' antico metodo.

Sezione delle spranghe.

6. La sezione delle spranghe alle loro estremità deve essere esattamente perpendicolare al loro asse.

Si sa che. nell' effettuare la posa, si deve lasciare tra l' estremità delle spranghe un certo spazio, perchè la dilatazione possa aver luogo. Se il taglio delle spranghe è obliquo all' asse, le spranghe potranno parere convenientemente distanti alla superficie del ruotamento, e toccarsi in basso.

La maggior parte delle spranghe che ci sono state distribuite per la strada di Versaglia ( riva sinistra ) non sono state tagliate con nettezza che ad una sola estremità. Ciò dipende dall'essere uno degli estremi solamente stato sottoposto alla sega, e l' altro affrancato al tagliolo.

Si deve esigere che li due estremi siano tagliati alla sega o in ogn' altro modo meccanico equivalente, dovendo il fabbricante giustificare il possesso dei stigli necessarj.

Lunghezza delle spranghe.

7. Li dieciannove ventesimi di spranghe componenti le forniture debbono essere della stessa lunghezza, a un solo millimetro circa di differenza. Un ventesimo ne può essere ricevuto con una lunghezza minore, ma costante, di 3, 75 o 4 metri.

Importa che tutte le spranghe impiegate per la porzione rettilinea della via siano esattamente della stessa lunghezza, affine che la distanza dei punti di appoggio sia uniforme, e che non si provi alcun ritardo, alcun' imbarazzo nella scelta delle spranghe allorchè si posa la strada, o allorchè si cambia, durante l'attivazione, una spranga difettosa.

Nelle curve necessita, perchè le aggiunte si trovino sempre normali, tagliare qualche spranga; ma, allorchè esse sono di gran raggio come quelle delle nostre strade a gran velocità, la parte da levare è poco considerabile e variabile di lunghezza. L' operazione deve essere fatta per conseguenza, nelle officine della compagnia. Può farsi, d'altronde, come noi spiegheremo più oltre, in modo da rendere piccolissimo il numero dello spranghe da scorciare.

Se si tollera che un ventesimo di spranghe non abbia la lunghezza normale, è affine di permettere al fabbricante lo spaccio delle spranghe di questa lunghezza che non presentano dei difetti che alla loro estremità. Queste spranghe sono ordinariamente impiegate nei cambiamenti di via, per le officine, ec.

Difetti.

8. Le spranghe non devono presentare alcun difetto, cioè scheggie, porosità, bruciature. Si tollerano qualche volta questi difetti nel gambo; ma allorchè essi esistono nel fungo non si dovranno accettare le spranghe.

Drizzamento delle spranghe.

9. Le spranghe, se vi è necessità, debbono essere addrizzate a spese del fabbricante.

Tutte le spranghe che noi abbiamo ricevute dalle ferriere di Decazeville per la strada di Versaglia ( riva sinistra ), sia che esse siano state male addrizzate alla ferriera, sia che siensi deformate per istrada, hanno dovuto essere raddrizzate nelle nostre officine. Il trasporto fino al cantiere della compagnia dovendo essere effettuato dal fabbricante, devesi mettere a suo carico la spesa che dovesse fare la compagnia per impiegarle immediatamente alla posa difinitiva.

Assaggio delle spranghe.

10. Si giudica della qualità del ferro che compone le spranghe dalla spezzatura. Nulladimeno siccome costerebbe troppo il rompere un gran numero di spranghe, si assaggiano piuttosto facendogli portare un certo peso. Qualche volta allorchè vi è luogo a temere che il ferro sia soggetto a rompersi, gli si fa subire la prova dell' urto di una berta, o lasciando cadere la spranga da una certa altezza su dei corpi duri, nello stesso modo che si provano le sale dell' artiglieria ( vedi più avanti, l' articolo sulla prova delle sale ).

Il capitolato degli oneri per la fornitura delle spranghe, alle strade dello stato non stipola l' assaggio mediante l' urto. Noi crediamo non ostante utile di riservarsene la facoltà. Avviene qualche volta che le spranghe si rompono ancora per un urto assai debole. Un' inconveniente grave può seguirne. Necessita per quanto è possibile, di mettersi al coperto da simili eventualità.

Succede senza dubbio che si provano poche spranghe prese all' azzardo in tutta una fornitura.

Il capitolato degli oneri dollo stato ( vedi li documenti ) indica il carico che si deve fare sopportare alle spranghe a fungo del peso di 30 kil. posanti su degli appoggi lontani 1ᵐ 12.

Garanzie.

11. Si può, col mezzo di prove, giudicare fino ad un certo punto del grado di rigidità o di tenacità del ferro; ma col solo uso può stimarsi la sua maggiore o minore durezza, e la sua maggiore o minor resistenza agli effetti di sfogliazione. Bisogna adunque esigere dal fabbricante che garantisca i suoi prodotti per un'anno, a partire dal momento in cui sono impiegati; la durata massima di questa garanzia essendo sempre fissata in maggior tempo.

Agente alla ferriera.

12. La compagnia deve riservarsi il diritto di mettere alla ferriera un'agente di sua scelta, per sorvegliare la fabbricazione.

È importantissimo che la compagnia sia rappresentata alla ferriera durante la fabbricazione, mentre, come abbiamo già rimarcato, lo scarto di una distribuzione considerabile potrebbe trascinare in perdita di tempo, ed in conseguenza in perdite di danaro incalcolabili. Bisogna evitare di trovarvisi obbligati.

Il capitolato degli oneri deve determinare ancora:

Epoche di distribuzione, di pagamento, ec.

L' epoche delle distribuzioni, ed i luoghi ove esse devono effettuarsi;

L' epoche dei pagamenti.

Un' ammenda deve essere imposta al fabbricante se le distribuzioni non hanno luogo all' epoche fissate. La cifra di quest' ammenda deve essero in rapporto col pregiudizio che li ritardi possono far provare alla compagnia.

Arbitri.

Conviene finalmente, nominare, nel capitolato degli oneri, gli arbitri, o piuttosto l' unico arbitro che dovrà giudicare sovranamente, e senza essere astretti alle forme e dilazioni della procedura, ogni contestazione insorta fra la compagnia ed il fabbricante, ed eleggere il domicilio nel luogo del lavoro.

Prezzi delle spranghe.

Le spranghe sono state pagate da qualche anno per la strada di S. Germano, di Versaglia e d' Orleans, 42 franchi il 1000 (c) di kil. condotte a Parigi, cosa che corrisponde al prezzo di 35 franchi alla ferriera.

(c) Deve essere erroneo il numero 1000 di kil. giacchè calcolati a 35 franchi costerebbe il ferro

Le nuove spranghe della strada di S. Etienne sono fabbricate alla ferriera di Terra-Noire al prezzo di franchi 36,75 ogni 100 kil.

La ferriera riprende le spranghe consumate, come le antiche spranghe che si cambiano. al prezzo di 24 franchi.

Il prezzo delle spranghe, dopo quell'epoca, è abbassato. La fornitura delle spranghe della strada da Montpellier a Nimes è stata ultimamente aggiudicata a ragione di fran. 32 ogni 100 kil. presi alla ferriera.

Nel belgio, le spranghe tornano ad un prezzo meno alto. Sono state pagate fran. 23, 90 per le strade della sezione d' Ans alla Meuse.

In francia, il ferro per la fabbricazione delle macchine costa la metà di più del ferro fabbricato in spranghe.

L' ispettore incaricato del ricevimento delle spranghe deve assicurare l' esecuzione dello smercio nello spazio fissato. Egli presiederà alla fabbricazione, per fare eseguire le clausole dei capitolati.

Farà attenzione sull' andamento degli alti forni, conoscerà il loro stato, prevederà i casi d' interruzione, e veglierà acciò il numero dei forni da fondere e da riscaldare necessari alla produzioue media mensile sia in regolare lavoro.

Egli si assicurerà che li pacchetti siano composti di ferro n. 1 e 2 nelle proporzioni volute, prenderà delle precauzioni perchè la notte o in qualunque altro momento in cui dovesse egli assentarsi, queste proporzioni siano osservate.

Non permetterà giammai che la copertura sia fatta altrimenti che con una sola piastra di tutta la larghezza del fardello.

Esaminerà se la saldatura è perfetta, soprattutto, all' estremità delle spranghe, cercherà di scuoprire le fosse e le paglie nascoste qualche volta dalla limatura di ghisa, dalla piombaggine, o una saldatura che si scuopra per un' aureola di ossido rosso di ferro.

Si assicurerà che le spranghe abbiano la lunghezza voluta, e che sieno tagliate perfettamente in squadro alla loro estremità.

lavorato tre franchi e mezzo ogni 100 kil. e perciò tre centesimi e mezzo ogni kilogrammo. Conviene in vece ritenere che vi sia un zero di sbaglio, e che li mille siano cento, così il prezzo verrà di 35 centesimi il kil. quanti ne costa realmente il ferro lavorato in spranghe.

Dovrà inoltre osservare con la più grande attenzione se esse hanno in tutta la loro lunghezza la forma ordinata. Avviene frequentemente che la superficie di ruotamento sia bieca: non deve in questo caso mostrarsi tollerante, giacchè la spranga così deformata non potrebbe, alla posa, ricevere l'inclinazione conveniente.

L'ispettore farà ammucchiare le spranghe regolarmente affine di poterle contare con rapidità, ne accelererà la spedizione, e farà in modo che non vengano cambiate al momento della partenza.

Egli deve in fine inviare ogni mese all'Ingegnere in capo uno stato indicante:

1.° Il numero delle spranghe fabbricate;

2.° Quello delle spranghe da riceversi;

3.° Il calcolo approssimativo della quantità che sarà fabbricata nel mese seguente.

La spedizione di tali documenti è per l'amministrazione centrale una garanzia della vigilanza del loro agente.

*B. Del capitolato degli oneri per la fabbricazione dei cuscinetti.*

Forma del cuscinetto.

Li cuscinetti debbono essere, come le spranghe, perfettamente simili al modello. Il primo cuscinetto fuso deve essere inviato all'ingegnere della strada. La fabbricazione non dovrà incominciare fintantochè l'ingegnere non ne avrà dato l'ordine in iscritto.

Alla recezione dei cuscinetti, necessita sopra a tutto di assicurarsi che la spranga si assesta convenientemente nelli aggetti, e che è in perfetto contatto con le porzioni di ganascie o della suola contro le quali si deve appoggiare, che la base, che deve posare sul dado o sulla traversa, è perfettamente piana: che li buchi, che devono ricevere le caviglietto, hanno la dimensione voluta, e che essi sono perfettamente verticali.

Noi siamo stati obbligati, alla strada di Versaglia (riva sinistra), di rifiutare un grandissimo numero di cuscinetti, li di cui buchi erano troppo piccoli o obliqui ovvero la superficie della base era storta.

Natura della ghisa.

La ghisa pei cuscinetti deve essere grigia, senza avventature, gocce fredde od altri difetti di tal genere. La sua grana non deve essere nè troppo grossa e troppo rada nè troppo fina e troppo serrata.

Il governo francese, ad imitazione del governo belgio, ha ammesso per le strade dello stato li cuscinetti di ghisa di prima fusione come quelli di seconda.

Le compagnie delle strade ferrate di S. Germano, Versaglia (riva destra e sinistra) ed Orleans, non hanno voluto accettare che la ghisa di seconda fusione.

Li alti fornelli che producono la ghisa di prima fusione essendo soggetti a frequenti variazioni nel loro corso, la ghisa che ne proviene cambia sovente di qualità. È difficile per conseguenza di ottenerne dei cuscinetti di una qualità costante, e non si deve obliare che un solo cuscinetto di cattiva qualità può, rompendosi al passaggio di una locomotiva, occasionare un grave disordine.

Se dunque si ammette la ghisa di 1.ª fusione, è importantissimo d'inviare alla ferriera un'agente vigilante che, costantemente stazionato presso l'alto fornello, obblighi a sospendere la fusione dei cuscinetti tutte le volte che la natura del metallo diviene cattiva o mediocre.

Una sorveglianza così attiva non è necessaria per le cole di seconda fusione; ma esiste nella ghisa di prima e seconda fusione una differenza di prezzo tale, che non esiteremo oggi di preferire le prime.

Peso dei cuscinetti.

Li cuscinetti pagandosi a kilogrammo, il capitolato degli oneri deve fissarne il peso fra certi limiti massimo e minimo.

Quando questo peso è al di sotto del limite inferiore, li cuscinetti possono essere ricusati. Se al contrario, esso sorpassa il limite superiore, non se ne paga l'eccedenza al fabbricante (vedi il capitolato degli oneri dello stato nei documenti).

È importantissimo che il fabbricante si sottometta a questa condizione, giacchè gli è facile aumentare il prezzo del cuscinetto senza allontanarsi sensibilmente dalla forma prescritta. L'addizione di una piccola quantità di ghisa su ciascuna delle parti, benchè quasi invisibile, può modificarne il peso sensibilmente.

Prova dei cuscinetti.

Si giudica della qualità de' cuscinetti rompendone un certo numero presi all'azzardo in una fornitura. Il governo ha prescritto con ragione le prove da farsi sulla ghisa di cui essi sono fabbricati, giacchè deve temersi che non siano colati con delle ghise a aria calda, quali, benchè di una debole tenacità, presenterebbero una rottura d'un colore e d'una grana soddisfacenti.

Si potrà ancora apprezzare la tenacità dei cuscinetti situando entro essi un estremo di spranga e conficcando fra la spranga ed il cuscinetto, con una macchina la di cui pressione possa essere misurata, un cuneo fino a che il cuscinetto si rompa.

Allorchè una certa frazione della fornitura, un settimo, per esempio, è riconosciuta di cattiva qualità, l'ingegnere deve avere il diritto di rigettare l'intera fornitura senza che sia necessario di rompere un più gran numero di cuscinetti, ed il fabbricatore deve essere multato di una ritenuta fissata in somma superiore a titolo di danni ed interessi.

Alla strada della riva sinistra, noi dovemmo rigettare delle distribuzioni intiere, benchè esse ci fossero state fatte a titolo di campione.

Garanzie.

Per li cuscinetti come per le spranghe, il costruttore della strada deve esigere dal fabbricante una garanzia di un anno. Egli deve ancora riservarsi la facoltà di commettere ad un'agente di sua scelta la sorveglianza della fabbricazione.

Il capitolato degli oneri per li cuscinetti deve finalmente contenere gli stessi articoli relativamente al pagamento, ai luoghi della distribuzione, ec., di quello delle spranghe.

Peso dei cuscinetti.

Li cuscinetti di seconda fusione delle strade di S. Germano, Versaglia e Orleans, provenienti nella maggior parte dalla ferriera di Fourçhambault, sono stati pagati da 30 a 40 franchi ogni 100 kilogrammi condotti a Parigi.

Le ultime aggiudicazioni per conto del governo sonosi fatte per 23 franchi ogni 100 kilogrammi di ghisa di prima fusione condotti sui cantieri.

*C. Del capitolato degli oneri per le caviglictte.*

Il capitolato degli oneri por le cavigliette deve fissarne le dimensioni ed il peso.

Natura del ferro per le cavigliette.

Si fabbricano con dei ferri di seconda qualità e si provano piegandole a freddo col martello sotto un angolo di 45 gradi e raddrizzandole in seguito. Esse non devono a questa prova nè rompersi nè creparsi.

Testa delle caviglielle.

La testa della caviglietta deve essere fabbricata di un solo pezzo col corpo. Se essa non è che saldata, si distaccherà sotto i colpi di mazza o al momento del passaggio dei convogli. In conseguenza è conveniente, allorchè si ricevono, di provarne un certo numero battendole sulla testa o sottomettendole in un modo qualunque ad uno sforzo che tenda a distaccare la testa dal corpo.

*D. Del capitolato degli oneri per li cunei di legno.*

Modello del cuneo.

È importantissimo che tutti li cunei siano fatti su di un modello bene scelto; essi devono essere assai grossi ed assai lunghi per serrare fortemente le spranghe nel cuscinetto allorchè è nuovo, e assai lunghi per essere spinti davvantaggio allorchè vengano a diseccarsi. Si deve nel riceverli provarne un certo numero cacciandoli fra la spranga ed il cuscinetto.

Natura del legno.

Li cunei devono assere fabbricati con legno secco, scevro, per quanto è possibile, di nodi o d'altri difetti.

Acquisto del legno.

Esso deve esser preso dal legno di dritto filo e compatto. Delli cunei di legno poroso e tenero si ristringono sotto l'azione del secco; diviene necessario d'inzepparli frequentemente. Essi si ammaccano sotto i colpi di cassa e durano poco tempo (*d*).

Non bisogna permettere che il legno per la fabbricazione dei cunei sia digrossato alla sega che tronca le fibre. Esso mancherebbe di consistenza e li cunei sarebbero scheggiati sotto i colpi di mazza contro i bordi del cuscinetto. Il legno per li cunei deve essere spaccato; ma siccome allora non ha dimensioni molto regolari per esser passato alla pialla, è necessario di fargli subire un'operazione preparatoria. Si ottengono dei buoni effetti forzando a colpi di martello li cunei in una matrice di acciaro, il di cui bordo tagliente gli dà una forma proporzionata a quella che deve avere difinitivamente. Si termina in seguito con la pialla.

Li cunei così fatti valgono a Parigi da 150 a 175 franchi ogni mille.

Li cunei sono fabbricati più economicamente con delle macchine.

(*d*) Il legno più adatto pei cunei è la Quercia, l'Elce, l'Olmo, il Pero, ed il Sorbo, perchè questi legni siano ben secchi, e non siano tanto suscettibili di cambiar volume al cambiamento igrometrico dell'atmosfera sarebbe utile far morire le piante in piedi un'anno prima di atterrarle, onde quei succhi che abbandonano il legno lasciando delle porosità, che lo rendono assorbente dell'acqua contenuta dall'aria, si coagulino ed induriscano col seccarsi della pianta entro i pori stessi, e ne lascino pieno lo spazio.

Sarebbe inoltre desiderabile che questo legno, prima di essere posto in opera e dopo sgrossato, fosse sottoposto all'azione di un calore a'meno di 100 gradi (Reaumur) col mezzo di un forno a pane facendolo freddare nel forno stesso.

# CAPITOLO QUINTO

## DELLA POSA E DELLA MANUTENZIONE DELLA VIA

La posa della via è. fra le operazioni che esige la costruzione diuna strada ferrata. una delle più importanti, una di quelle che vogliono più attenzione. Una via posata con negligenza dà luogo a delle spese di manutenzioue cousiderabili; essa rende il movimento delle vetture incomodo per li viaggiatori, e può egualmente esser causa di gravi inconvenienti. Noi ci proponiamo indicare in questo capitolo le precauzioni che è necessario prendere per eseguire la posa con tutta la perfezione immaginabile.

Li cuscinetti di ghisa che servono a fissare le spranghe sono ordinariamente in Francia inchiodati al dado o alla traversa. su dei cantieri speciali. avanti che s'incominci la posa. Si dà a questa operazione. che precede la posa, il nome di *sabottaggio* (*a*).

Dall'attenzione più o meno grande fatta nel *sabottaggio* dipende la solidità dell'unione della spranga col dado o colla traversa e l'inclinazione che gli si dà sempre verso l'asse della carreggiata, che deve essere costante.

Sabottaggio.

La superficie di ruotamento della spranga essendo d'ordinario perpendicolare alla sua altezza, e la base del cuscinetto non avendo egualmente alcuna inclinazione propria, se pure non è nei cambiamenti di via (vedi le tavole D. 3. D. 5, D. 8.), necessita che la spranga abbia la sua inclinazione dalla traversa. È ordinariamente intaccando questa che l'operajo incaricato del sabottaggio gli dà la pendenza conveniente.

Traccia dell'intacche per li cuscinetti.

Il cuscinetto è adunque posto in un'intacca. Si usa per tracciarla un regolo (gabari) rappresentato dalle fig.[re] $11$ e $11_2$ tav. C. 3.

Questo gabari, come può vedersi studiando la tavola C. 3, si compone di due estremi di spranghe fissati alle estremità di una barra di ferro con delle viti. La lunghezza di questa barra deve essere calcolata in modo che la distanza degli

(*a*) Il sabottaggio significa adattamento dei cuscinetti alle traverse in modo che, mediante la voluta incassatura su queste ultime, le spranghe prendano una data inclinazione verso il centro della carreggiata.

estremi di spranghe sia esattamente quella delle spranghe opposte sulla carreggiata, e la superficie degli estremi di spranghe deve essese inclinata verso il mezzo della barra collo stesso angolo che le spranghe lo sono verso l'asse della carreggiata.

Allorchè vuolsi servire del gabari, un cuscinetto è fissato su ciascun' estremo di spranga da un cuneo, come lo sono li cuscinetti alle spranghe sulla strada. Si fanno riposare sulla traversa da sabottare colle basi dei cuscinetti che si pongono a delle distanze approssimativamente eguali dalli estremi della traversa, e si tracciano le intacche. Quindi il gabari è alzato, e l'operajo eseguisce l'intacca dandogli un'inclinazione approssimativa che poco differisca da quella che si vuole. Il gabari munito de' suoi cuscinetti è allora presentato di nuovo e l'intacche ritoccate fino a che li cuscinetti posino bene sul fondo. L'operajo fora in seguito li buchi delle caviglielte mantenendo il gabari al posto, infila le stesse caviglielte, quindi toglie li cunei e ritira il gabari.

Posa delle caviglielte.

Attenzioni particolari delle quali abbisogna il sabottaggio.

Questo lavoro è fatto ordinariamente a cottimo da due operaj alla volta, uno per ogni intacca. Allorchè non sono sorvegliati, avviene frequentemente che per guadagnar del tempo essi non ritocchino l'intacche fatte di primo colpo, se il cuscinetto può allocarvisi senza gran difficoltà; allora conficcando le caviglielte a gran colpi di mazza, essi fanno cedere la barra o regolo del gabari, se essa non è grossissima, o se essa resiste, discostano e finiscono d'immettere le caviglielte dopo aver ritirato il gabari. Li cuscinetti non hanno allora nè la distanza nè l'inclinazione voluta. Necessita dunque, avanti di pagare l'operajo, verificare con attenzione ciascuna delle traverse sabottate od almeno un gran numero di esse, e per evitare dei ritardi, bisogna mettere i sabottatori sotto l'ispezione di un'impiegato severo.

Il gabari deve essere solidamente stabilito. Il regolo di traversa deve essere molto grosso perchè sia impossibile agli operaj di piegarlo, e gli estremi di spranga devono essere attacati mediante forti viti bene invitate, in modo che non abbiano alcun giuoco.

Il gabari deve essere verificato non solamente allorchè si riceve dalle mani dell'aggiustatore, ma ancora frequentissimamente nel corso delle operazioni.

Posa delle traverse avanti il sabottaggio.

In Inghilterra, su qualche strada che noi abbiamo visitata, sonosi posate le traverse dopo aver praticate semplicemente le intacche. Quindi si sono posati li cuscinetti, le spranghe e le caviglie.

Questo modo è più semplice di quello da noi indicato, e permette di non porre

tutte le traverse perfettamente in squadro, come necessita fare allorchè esse sono sabottate avanti. Ma siccome ritirando il modello dalla sabbia, nel modellare li cuscinetti, si producono sempre delle irregolarità nella forma di questi pezzi, e che d'altronde, per altre cause ancora, li cuscinetti non sono giammai tutti perfettamente simili, le spranghe, allorchè si procede in tal modo, non occupando sempre esattamente lo spazio che gli è stato preparato nei cuscinetti, questi prendono delle inclinazioni differenti benchè le intacche siansi fatte regolarmente.

È dunque presumibile che la posa fatta così sia meno regolare che se le traverse fossero state sabottate avanti. D'altronde, praticando le intacche su di una grande quantità di traverse per volta senza presentare li cuscinetti, si possono impiegare dei processi meccanici inapplicabili in altri casi, e realizzare inoltre notabili economie.

Qualunque processo si segua, è raro che tutte le intacche siano regolari, e ne risultano delle spiacevoli variazioni nell'inclinazione delle spranghe. Potrebbe essere che fosse più vantaggioso di dare l'inclinazione sul fondo del cuscinetto ed applicarlo semplicemente sulla superficie bene spianata della traversa.

Prezzo del sabottaggio.

Il sabottaggio si fa alla giornata o a cottimo.

Due operaj abili possono sabottare da 40 a 50 traverse per giorno di dieci ore. Pagandoli da 15 a 20 centesimi per traversa sabottata, la loro giornata sarà di 4 franchi.

Raddrizzamento delle spranghe sul cantiere

Le spranghe che debbono servire alla posa definitiva, sia che siansi fatte curve dal fabbricatore, sia in vece che abbiano servito ai lavori di terrazzamento, debbono essere raddrizzate avanti di essere impiegate.

Questa operazione precede adunque la posa, come il sabottagio. Essa si fa a caldo o a freddo con dei martelli.

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra) essa si è sempre fatta a caldo; su quella da Bâle a Strasburgo, al contrario, essa si è effettuata a freddo. Noi pensiamo che è utile di scaldare le spranghe, ma nella stagione d'inverno solamente.

Si sostituisce con vantaggio al martello, per le spranghe, la macchina rappresentata tav. B. 6, fig 16, e già citata alla pagina 100.

Posa della carreggiata.

La direzione e l'altezza della via da posarsi sono sempre indicate medianti picchetti posti nell'asse di ciascuna carreggiata. Questi picchetti debbono essere più prossimi nelle curve che nelle linee rette. La superficie della testa del picchetto deve essere all'altezza della superficie delle spranghe.

Cura che essa esige.

Avanti di posare le traverse, il posatore deve abbassare o elevare all'altezza conveniente e pillonare la parte di strato di sabbia sul quale ciascuna di esse deve essere collocata. La traversa essendo in seguito posata, essi debbono batterla col pillone, ma conviene percuoterla con arte, giacchè il suolo essendo troppo compatto s'indurisce al punto che la traversa risbalza a ciascun colpo di pillone e le caviglietle dei cuscinetti si distaccano.

La traversa stabilita in questa maniera sul suolo, e le spranghe essendo poste nei cuscinetti, si rileva al livello conveniente incalzandovi al di sotto della sabbia con zappa di legno fig. 7 tav. $C_1$ e $C_2$. Necessita allora, come quando si pillona la sabbia sotto alla traversa avanti di posarla, fare in modo che il terreno, su di una lunghezza di 40 centim. circa ad ogni estremità della traversa, sia più compresso che nel mezzo. Se si trascura questa precauzione, la carreggiata non tarderà a perdere tutta la sua solidità.

Ed in effetto, li convogli premono direttamente l'estremità, e soltanto indirettamente il mezzo. Di modo che se la resistenza è eguale su tutta la lunghezza della traversa, il suolo assestandosi sotto le sue estremità, essa non posa più che nel suo mezzo, e quindi al passaggio di ciascuna ruota dei convogli cedendo, batte il suolo nelle sue estremità, e si raddrizza balzando via la sabbia che la ricuopre, di modo che il male si aumenta prontamente e la via perde tutta la sua stabilità.

Per la posa della carreggiata si serve di livellette rappresentate serie C, tav. 1, fig. 2, che s'impiegano nel modo seguente.

Si pianta nel suolo, in avanti e nell'allineamento di ciascuna delle spranghe, un picchetto ferrato che si conficca fino al punto che l'aggetto che esso porta alla sua parte inferiore sia a livello del picchetto di altezza situato nel mezzo della via di cui abbiamo parlato qui sopra, cioè all'altezza che deve avere la superficie delle spranghe.

Su questo aggetto si posano due livellette AA ( tav. II fig. 18 nel testo ), che si attaccano verticalmente al picchetto.

Queste livellette hanno le loro tavolette dipinte di due colori: la parte inferiore bianca. la parte superiore rossa o nera.

Gli operai hanno alle mani due altre livellette la di cui tavoletta è di un solo colore; l'altezza dell'una C è eguale a quella della livelletta A dal suo piede fino alla sommità della parte bianca, l' altezza dell' altra B è eguale a quella di C aumentata dell' altezza della spranga. Per continuare la carreggiata, il capo degli operai prende la livelletta C e la posa sull' estremità dell' ultima spranga della porzione già stabilita. Esso fa porre una traversa di aggiunta ad una distanza eguale a quella di una spranga, regolandone l'altezza col mezzo della livelletta B che tiene uno dei suoi operaj sul fondo del cuscinetto: l'allineamento è dato col mezzo di uno spago o cordino. Si posano in seguito le traverse intermedie col mezzo di un regolo di Abeto che deve generalmente avere la lunghezza e l'altezza della spranga, quindi si pillona, si pongono le spranghe nei cuscinetti e s'inzeppano coi cunei.

Addrizzamento della carreggiata.

Essendo varie spranghe così provisoriamente inzeppate, si verifica la direzione della carreggiata, e se essa non sembra regolare, si rettifica spingendo le traverse a dritta o a sinistra dell'asse nel piano della strada con le pinse *(a)*, quindi si regolarizza l'altezza delle traverse e si fissano definitivamente calzando di nuovo la sabbia col mezzo dei piloni e delle zappe *(b)*.

Distanza fra gli estremi delle spranghe.

Li posatori si servono per misurare la distanza che debbono lasciare fra l'estremità delle spranghe di una tavola più o meno grossa. Questa distanza deve essere in inverno di quattro millimetri ed in estate di due.

Unione fra le traverse.

Dopo avere definitivamente posate le spranghe, si termina l' insabiamento colmando le carreggiate e la zona fra esse di sabbia in modo che le traverse ne siano intieramente coperte, e che lo strato sia convesso nel mezzo delle carreggiate, e nella zona intermedia (entre-voie). Questo nuovo strato di sabbia impedisce alle traverse d'imputridirsi per l'alternativa di secco ed umido, e conserva allo strato inferiore un' umidità che gli dà la consistenza necessaria. La parte convessa che sembra superflua è presto impiegato per la manutezione.

Non sapremmo giammai bastantemente insistere sulla necessità di bene insabbiare la strada ferrata; giacchè questo è un mezzo, pel quale non solo si diminuisce la spesa di manutenzione, ma ancora si rendono meno frequenti e meno gravi le disgrazie.

Se nelle curve la carreggiata è male insabbiata, le traverse si spostano lateralmente, e possono risultarne dei spostamenti di spranghe altrettanto più pericolosi quanto l' unione è meno perfetta, poichè la sabbia è il migliore ostacolo che possa opporsi al movimento delle ruote allorchè una macchina o un vagon è sortito dalle ruotaje. Esso si arresta gradatamente, senza scosse e per conseguenza senza pe-

*(a)* Sorta di leva fatta a guisa di paletto di ferro usilata per sollevare le traverse e li cuscinetti e farle scorrere, vedi fig. 9 e 10, serie C. tav. 1.

*(b)* Vedi nell' atlante le fig. 7.ª 8.ª e $8_{4}$, tav. C 1.

ricolo. Se lo strato di sabbia non è bastantemente grosso, le ruote della macchina o dei vagon, sortite dalla ruotaja incontrano le traverse e sono tosto rotte dall' urto.

Allorchè si posano le ruotaje nelle curve, si eleva la spranga esteriore di ciascuna delle carreggiate al di sopra del livello della spranga interiore, affine di controbilanciare l' azione della forza centrifuga. La differenza che bisogna stabilire allora fra l' altezza della spranga esteriore e quella interiore dipende dal raggio della curva e dalla velocità ordinaria dei convogli. Essa deve essere sulle strade di gran velocità di circa 2 centimetri per le curve di 1200 a 1500 metri di raggio.

Sul riporto, conviene tenere la spranga del lato della scarpata un poco più elevata che quella del lato della zona fra le vie; giacchè li riporti assestano sempre più da questo lato, e senza questa precauzione converrebbe rialzare più frequentemente la via.

Allorquando, in uno dei due casi che abbiamo indicati, si pósano le spranghe a delle altezze differenti, è sempre la spranga più bassa che deve essere posata all'altezza indicata per la livellazione generale della strada.

Posa sulle opere d' arte.

La posa sulle opere d' arte deve essere studiata con diligenza. Necessita principalmente d' interporre uno strato di sabbia di una grossezza conveniente fra le ruotaje ed il muramento, affine di evitare gli effetti delle vibrazioni.

Conviene egualmente situare uno strato di sabbia sui ponti, o steccati di legno. Questa massa inerte dà a tal genere di opere una stabilità che gli manca, e facilita l' addrizzamento della carreggiata.

Su certi ponti di legno ove si sono fissate direttamente le spranghe al tavolato, la carreggiata guastandosi, in conseguenza del movimento inevitabile del legno, è divenuta cattivissima; li cuscinetti e le unioni delle spranghe hanno preso del giuoco, e le riparazioni sono divenute difficilissime.

La presenza della sabbia sulle opere di legno ha inoltre il vantaggio di preservarle dall' incendio che potrebbe cagionarvi la caduta delle particelle di combustibile delle macchine locomotive, soprattutto nel gran calore dell' estate.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, su qualche opera d' arte, si sono cambiate le spranghe con barre di ferro quadrate, invitate a delle longarine. La pressione dei convogli trovandosi allora ripartita su di una troppo piccola superficie, il legno si macinò sotto le spranghe; e siccome era inoltre esposto all' alternativa di siccità

ed umidità, perdette ben presto la sua consistenza, le viti sulle quali posano le ruote non tardarono a prendere giuoco, e convenne cambiarle con delle chiavarde. Sarebbe stato meglio, in questo caso impiegare, come si è fatto alla strada di Rouen, delle spranghe incavate del sistema Brunel.

Posa fatta a giornata ovvero a cottimo.

La posa si fa alla giornata ed a cottimo da brigate di posatori composte ordinariamente ciascuna di otto uomini, dei quali un capo e sette posatori.

Allorchè la posa è data a cottimo, è da temersi che non sia eseguita con tutta la diligenza necessaria, e siccome li cottimanti sono semplici operai insolvibili, l'intraprendente, non può garantirsi della loro negligenza caricandoli della manutenzione. La carreggiata guastandosi d'altronde, principalmente in riporto, per cause indipendenti dalla maggiore o minor perfezione della posa, che è impossibile di sempre bene apprezzare, non si saprebbero stipolare convenientemente nel contratto le condizioni di manutenzione.

Dobbiamo noi dire non ostante che malgrado gl' inconvenienti reali risultanti dal cottimo nell' esecuzione della posa, è ordinariamente preferito. Interessa solamente di sottomettere allora li posatori alla sorveglianza la più severa.

Prezzo della posa.

Il prezzo della posa varia seguendo le località.

Sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ) li capi posatori essendo pagati in ragione di quattro franchi per giorno, e gli operai posatori a ragione di 3 franchi, si paga la posa a cottimo 75 centesimi per metro lineare di semplice carreggiata, compresovi il trasporto delle spranghe e delle traverse dal cantiere alla via, questo trasporto avendo luogo su dei vagon spinti da uomini a distanze di 500 a 600 metri.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, il capo posatore essendo pagato 3 franchi e li posatori 2 franchi, la posa è contrattata a ragione di 42 centesimi il metro lineare di semplice carreggiata; le traverse sono allora approvisionate come le spranghe sulla via; la spondinatura (regalage) della sabbia è pagata separatamente.

Sulla strada da Lilla alla frontiera belgia li capi posatori essendo pagati 4 franchi, li sotto capi 3 franchi, e li ajuti 2 fran. e 50 cent., la posa per ogni metro lineare è stimata 44 centesimi. ( Vedi li documenti ).

Si conta che una brigata di posatori, bene approvisionata di spranghe e di traverse, deve posare cinquanta metri lineari di semplice carreggiata per giorno di dieci ore.

Conviene di non comprendere il regolaggio, o spondinatura della sabbia nel partito da farsi con li posatori, perchè necessita estendere sul suolo quella quantità di sabbia che è strettamente necessaria per reggere le traverse; il compimento dovendo essere, come già lo abbiamo fatto osservare pag. 60, portato coi vagon.

Si troverà nei documenti la nota dei stigli necessarj ad una brigata di posatori ed il prezzo di questi stigli (*b*).

Posa della via sulla strada di Duvre, in un nuovo sistema.

Posa della via sulla strada di Duvre, in un nuovo sistema.

In Inghilterra, sulla strada da Londra a Duvre, l'ingeg. M. Cubitt, si è allontanato dal metodo ordinario che abbiamo descritto. Noi prendiamo dall'articolo già citato di M. Manby, inserto nel giornale delle strade ferrate, la descrizione del metodo che ha adottato.

„ In opposizione agli usi generalmente seguiti fin qui. M. W. Cubitt ha adottato per la strada di Douvre delle traverse di forma triangolare, digrossate mediante due tagli di sega in diagonale praticati in travi di abeto del Nord, di 30 a 35 centimetri quadrati „.

„ Queste traverse sono poste con l'angolo al di sotto fig. 19 ( Tav. II nel testo ), ciò che gli da tanto di base o di assetto, quanto alle traverse di forma rettangolare che contenessero due volte tanto legno, e permette di ricalcare l'insabbiamento, e di mantenere il livello della via, senza bisogno di alcun rilevamento, o spostamento „.

„ Sulla strada di Duvre le travi impiegate in primo luogo non essendo che abozzate coll'accetta. M. W. Cubitt fece raddrizzare e sgusciare li punti che dovevano ricevere li cuscinetti. Questa operazione facendosi a mano, le traverse così preparate non erano ricevute fintanto che due regoli tinti di ocra e ritenuti fortemente alla distanza delle spranghe paralelle, poggiavano per tutto, ed accusavano mediante le traccie che lasciavano appresso di loro, che vi era contatto perfetto e che l'esattezza richiesta erasi ottenuta „.

„Le traverse dopo drizzate e forate di un sol buco, si poggiano sul terreno, vi si posa il cuscinetto e si conficca la caviglia corrispondente nel buco. Si pone allo-

(*b*) Vedi le tavole C 1. C 2. C 3. nelle quali sono riportati li stigli usati dai posatori di tutte le nazioni, la di cui descrizione trovasi dettagliata al 3° tomo nei corrispondenti paragrafi intestati come sopra.

ra la spranga nel cuscinetto, e situata la traversa difinivamente, si caccia in modo permanente il cuneo in ogni cuscinetto. Questo cuneo di legno di abete è compresso in delle stampe speciali e preparate al vapore come le caviglie; solamente, la compressione è limitata a 20 per 100 ) „.

„ Pel fatto dell' operazione che abbiamo descritta; una delle spranghe che debbono comporre la carreggiata si trova situata difinitivamente, ed il cuscinetto è ricondotto dall' azione del cuneo alla posizione nella quale deve restare contro la spranga „ Allora solamente si fora il secondo buco, che serve a porre la cavicchia che deve fissare la seconda zampa del cuscinetto „.

„ L' operazione di foramento del buco si fa nella maniera seguente „.

„Un portastile a tre piedi, riposante sulla traversa fig. 19 (Tav. II. nel testo), consistente in un Tubo la di cui estremità corrisponde perfettamente al buco del cuscinetto, il di cui diametro è inferiore circa 4 Millimetri a quello della caviglia, è introdotto nel buco del cuscinetto. Messo l'attrezzo al posto si fa agire la trivella e si fora nel legno della traversa un buco che è necessariamente verticale e concentrico con quello del cuscinetto, il di cui diametro è, come abbiamo detto per la dimensione del tubo, quattro millimetri più piccolo del diametro della caviglia che deve ricevere. Nei cuscinetti di aggiunta, si mettono due caviglie interiori in luogo di una„.

„ Per la posa della seconda spranga, si pongono li cuscinetti all' incirca nel loro posto sulle traverse, si passano le spranghe al di dentro e si battono li cunei; quindi per fissare in un modo regolare la posizione della spranga, si serve di un rampone di distanza che serra le spranghe fra qualche cuscinetto „.

„La posizione della spranga essendo così determinata in un modo preciso, si fora il buco pel secondo cuscinetto col portastile, nello stesso modo che si è forato precedentemente il secondo buco dei primi „.

L'Ingegnere che riceve la via deve assicurarsi, che le pendenze sono state rigorosamente osservate e che le curve sono state ben tracciate.

Recezione della via dall' ingegnere.

Che le traverse sono nella linea retta perpendicolari e nelle curve normali all'asse della via.

Che esse sono spaziate convenientemente.

Che la larghezza della carreggiata è pertutto costante.

Che l' inclinazione delle spranghe è egualmente costante.

Che lo spazio lasciato fra l' estremità delle spranghe non è nè troppo grande nè troppo piccolo.

Che nelle linee rette, la superficie di ruotamento delle spranghe, dai due lati dell' asse della carreggiata, è esattamente al medesimo livello.

Che nelle curve, le spranghe della curva esteriore sono più elevate di tanta altezza quanta ne esiggono il raggio della curva e la velocità dei convogli.

Che li cunei serrano bene le spranghe, nè penetrano troppo avanti nei cuscinetti, in modo che si possa farli avanzare da vantaggio allorchè verranno a disseccarsi.

Che le caviglietle non si sono distaccate allorchè sonosi pillonate le traverse.

Che l' insabiamento è sufficiente.

Manutenzione della strada e funzioni dei cantonieri e guarda vie.

La manutenzione della carreggiata della strada ferrata è affidata a delle brigate di cantonieri che, per lavorare convenientemente, debbono essere riuniti in più assieme. Queste brigate, composte ciascuna di un capo operajo e quattro uomini presi esclusivamente fra li posatori, raddrizzano, livellano la via, e sono incaricati di tutti i lavori di riparazione dei quali essa può abbisognare.

Questi sono li guarda via che, posti di distanza in distanza per la polizia della strada, esaminano dopo il passaggio di ogni convoglio se alcuna parte della via sia stata rotta o spostata. Questi stessi uomini serrano li cunei che, per qualunque causa, avessero preso del giuoco. (vedi nei documenti l'estratto del regolamento generale di attivazione della strada ferrata da Strasburgo a Bâle).

Il numero dei guarda vie varia secondo le traccie della strada ed il numero dei passaggi di livello la di cui sorveglianza gli è confidata.

Quanto al numero dei cantonieri, può, sulle strade ove si presentano delle grandi mosse di terra, essere considerabile, soprattutto al principio dell'attivazione; nulladimeno se li lavori sono stati fatti con tutta l'attenzione necessaria, e se la via è bene insabbiata, si riduce dopo un certo lasso di tempo ad uno o due uomini al più per ogni kilometro.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, ove per verità le curve non sono numerose ma di grande raggio, e li riporti di piccola altezza, la circolazione giornaliera essendo di cinque convogli per ogni direzione, non s'impiega oggi. (diciotto mesi dopo l'apertura) che un solo posatore ogni kilometro.

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra) nel 1843, li riporti di una grandissima altezza non avendo ancora subito che incompletamente gli effetti di assestamento, la carreggiata essendo mediocremente insabbiata, le curve numerose e certe parti della linea, come quelle posate sulle passonate di legname, abbisognando di una manutenzione speciale, li convogli passando sulle spranghe di ora in ora li giorni feriali, e di mezz'ora in mezz'ora le domeniche, il numero dei posatori è di due per kilometro.

Cure da prendere per la manutenzione della via.

La carreggiata di una strada di ferro non deve essere per un solo istante negletta. Le minime deformazioni sono dannosissime al materiale, e si accrescono prontamente se non vi si rimedia all'istante.

La carreggiata deve essere riparata soprattutto avanti all'epoca delle grandi siccità ed avanti a quella dei geli.

Allorchè si ripara durante le siccità, si distrugge, spostando la sabbia, la poca umidità che resta nello strato inferiore. La sabbia perde allora la sua coesione, e sfugge sotto le traverse.

Durante le gelate, il terreno della carreggiata indurandosi, le riparazioni divengonò impossibili, e il materiale, se la carreggiata non è perfettamente retta, riceve degli urti che gli sono più nocivi nel gran freddo che in ogn'altro tempo; se il gelo non è molto forte per opporsi ad ogni specie di lavori. avviene che la sabbia che s'introduce sotto le traverse essendo gelata, perde tutta la sua consistenza allorchè sopravviene il disgelamento, e che la carreggiata cessa di essere in buono stato.

Li riporti assestano inegualmente, ed è importantissimo di esaminare spesso se nelle parti curve la differenza di altezza fra le spranghe della curva esteriore e quelle della curva interiore è costante. Sarebbe dannosissimo se le spranghe della curva esteriore venissero, in seguito di assestamento, a trovarsi meno elevate di quelle della curva interiore, in luogo di esserlo di più.

Approvvisionamento della sabbia.

Siccome nel primo anno di attivazione di una strada ferrata, le traverse debbono essere frequetemente rialzate, non bisogna omettere di approvvigionare delle quantità sufficienti di sabbia in più punti della linea.

Necessita ancora depositare sulla via delle spranghe e delle traverse; ma, per quanto è possibile, questi oggetti debbono essere racchiusi, non tanto per metterli fuori della portata dei ladri quanto perchè divengono qualche volta dannosi istromenti fra le mani dei malevoli.

Così sulla strada di Versaglia (riva sinistra) e su quella da Bâle a Strasburgo, sonosi trovate delle traverse munite dei loro cuscinetti situate dai malevoli a traverso delle spranghe, un'istante dopo che il guarda-via ha fatto il suo giro, ed allorchè un nuovo convoglio era sul punto di passare.

Legge da farsi per prevenire gli effetti della malvolenza sulle strade ferrate.

Rimarchiamo a questa occasione che non esiste ancora in Francia alcuna legge speciale per la repressione di questi delitti che espongono a gravi pericoli la vita di un gran numero di persone. Questo genere di delitti, più frequenti che si supponga, non porta pel colpevole che la condanna a delle pene insignificanti. In un momento nel quale il governo sembra preoccupato dei mezzi per prevenire gl' inconvenienti sulle strade ferrate sarebbe urgente che empisse questa laguna nella nostra ligislazione.

Precauzione importante da prendersi allorchè si rialza la careggiata.

Noi termineremo queste note concernenti il mantenimento della carreggiata con l' indicazione di una precauzione da prendersi allorchè si rialza la via che benchè comparisca inconcludente non ha meno importanza nella pratica. Li zappatori o picconatori, allorchè rilevano la via, hanno l' abitudine di non zappare che la parte vicina alla traversa da rialzare, in modo che fra due traverse rialzate resta una parte di sabbia che non è stata rimossa. Questa porzione del massicciato trovandosi più densa di quella che è stata riparata, l'acqua, se sopravviene della pioggia, si aduna sotto alla traversa e gli toglie tutta la sua stabilità. Bisogna dunque esigere dagli operai che allorquando hanno rialzato una traversa, non solamente rimuovano la sabbia dal due lati, ma ancora che zappino la parte restante nel mezzo.

# CAPITOLO SESTO

## DEI CAMBIAMENTI DI VIA, PIATTAFORME GIRANTI ED ALTRI APPARECCHI DELLO STESSO GENERE.

---

### §. I. Cambiamento di via.

Un cambiamento di via è composto di due parti distinte : 1ª le *aguglie*, parte mobile posta al bivio della strada e destinata col suo movimento a dirigere li convogli per l'una o l'altra ramificazione; 2ª il crociamento di via che si pone al punto ove le spranghe si tagliano e sono interrotte per lasciar passare li bordi saglienti delle ruote. Quest'ultima parte è ordinariamente fissa, non ostante qualche volta si è fatta mobile.

Vantaggi ed inconvenienti rispettivi dei differenti cambiamenti di via.

Li differenti sistemi di cambiamento di via possono essere classificati in tre categorie distinte, secondo il modo di azione delle aguglie.

1.° Quelli nei quali le aguglie sono formate in tratti di via che si spostano, come fig. 3, tav. 4 serie D.

2.° Quelli nei quali tutte le parti della via sono fissate, facendo le aguglie offizio di controspranghe che diriggono i convogli, come tav. 1, serie D.

3.° Li cambiamenti di via disposti in modo che le macchine o vagon non passano giammai che su di una spranga mobile, come quello tav. 6, serie D, o come li cambiamenti di via pei sterri.

Cambiamenti a spranghe mobili della 1. specie.

Li cambiamenti di via ove le aguglie sono formate con delle porzioni di carreggiate che si spostano sono quelli che offrono il meno di resistenza al passaggio dei convogli permettendone la deviazione più diretta. Essi adempiono soprattutto a quest'ultima condizione allorchè si dà alle aguglie una grandissima lunghezza.

Ma essi sono molto pericolosi, se le aguglie sono mal situate allorchè un convoglio viene da una delle vie del bivio per passare su di una via semplice, esso sorte infallibilmente dalla carreggiata. Questo inconveniente, quando la velocità è

debole, non incomoda che leggermente la macchina ed il convoglio, ma interrompe sempre il servizio e fa sdrucciolare sovente li gambi di riunione delle aguglie.

Cambiamenti a contro spranghe.

Li cambiamenti di via con aguglie formanti controspranghe sono, come abbiamo detto, meno dolci degli altri, così si deve sempre rallentare il corso dei convogli allorchè se ne serve per cambiare di via; ma sono molto più sicuri dei precedenti; giacchè in questo sistema li convogli, qualunque sia il senso nel quale essi camminano, non sono giammai esposti a sortire dalla spranga, previsto nulladimeno, come vedremo più oltre, che la velocità non sia eccessiva, e che il cambiamento di via sia giudiziosamente disposto; essi non possono che prendere una via differente da quella che debbono seguire, o passare al di sopra delle aguglie, ciò che dà alla Macchina ed alle vetture una semplice scossa che è senza alcun pericolo.

Aggiungiamo che, sebbene questi crociamenti producano una deviazione più decisa degli altri si può, tracciandoli convenientemente, ed impiegandovi delle aguglie di una lunghezza sufficiente, renderli di un passaggio facilissimo.

Si è proposto d' impiegare i cambiamenti a spranghe mobili sulle parti della carreggiata ove li convogli camminano a gran fuga, e quelli a controspranghe nelle stazioni ove i movimenti, in differenti sensi, essendo frequentissimi, gli aguglieri sono più soggetti a sbagliarsi; ma noi non crediamo che questo pensiere debba prevalere.

Necessita, allorchè si costruisce una strada ferrata, applicarsi soprattutto a diminuire le cause d'inconvenienti: ecco uno dei fini principali che si deve proporre, quello che interessa di non perdere giammai di vista; giacchè gl' inconvenienti, se non compromettono la vita dei viaggiatori, deteriorano sempre il materiale, interrompono il servizio e danno luogo a spese più forti di quelle che si suppongono ordinariamente.

Noi pensiamo adunque, avuto riguardo a queste riflessioni, che li cambiamenti a spranghe mobili non potrebbero convenire in una strada a gran velocità se non in certi casi particolarissimi che indicheremo più avanti. Essi perdono inoltre il solo vantaggio che possiedono sui cambiamenti a controspranghe, quello di permettere una deviazione meno risoluta, allorchè si ha riguardo di situare le aguglie in modo che i convogli in corso, seguendo sempre una stessa direzione, non siano giammai esposti a prendere la carreggiata obliqua.

Osserviamo in fine che li convogli, passando in una carreggiata obliqua col

mezzo di un cambiamento di via, debbono sempre camminare lentamente, e che per conseguenza la resistenza che essi provano, benchè più sensibile nei cambiamenti a controspranghe, non è giammai fortissima.

Il cambiamento di via della prima specie è stato impiegato con vantaggio sulla strada di S. Germano, al bivio di questa strada con quella di Versaglia (riva destra) affine di poter passare con grande velocità da una linea all'altra. Si è in questo caso resa la deviazione agevolissima dando alle aguglie una lunghezza di nove metri. Vi sarebbe luogo a studiare, in simili circostanze, un'apparecchio che adempia lo stesso fine senza esporre li viaggiatori allo stesso pericolo.

Torneremo più oltre sulla disposizione di questo cambiamento di via.

Allorchè un'unica via si dirama in tre, ovvero in un più gran numero di vie, il cambiamento della prima specie è il solo applicabile.

Nel Belgio si uniscono frequentemente in questa maniera più vie in un sola. Tale sistema ha qualche vantaggio del quale parleremo in appresso. Consiglieremmo non ostante di evitarlo per quanto è possibile, principalmente sulle strade che servono al trasporto dei viaggiatori.

Cambiamento di via della terza specie.

Il cambiamento di via della terza specie, è il più anticamente impiegato; esso è stato abbandonato, per la via difinitiva almeno, perchè le macchine o vagon premendo lateralmente una delle aguglie allorchè passano nelle carreggiate oblique, non tardano a curvarla, e la rendono così inatta al servizio.

Recentissimamente, nulladimeno, è stata preferita al cambiamento a controspranghe su delle linee importanti (strada di Rouen, e di Orleans); ma si è data più solidità all'aguglia della carreggiata obliqua appoggiandola su di una grande lunghezza contro la spranga e sostenendola con dei tasselli.

Esso è il più semplice di tutti, non è pericoloso, come quelli della prima classe e gode esclusivamente la proprietà di poter essere manovrato dal convoglio stesso e senza il soccorso di un'agugliere, in certi casi particolari ed allorchè è convenientemente disposto (Vedi la leggenda della tav. D 6.).

Questo cambiamento di vie, malgrado i vantaggi che sembra presentare a primo aspetto, non è al coperto di ogni critica.

Allorchè s'impiega quello rappresentato tav. D 6 con una sola aguglia mobile,

il contrapeso spinge l' aguglia contro la spranga della carreggiata principale, in modo che la carreggiata obliqua è ordinariamente aperta. Li convogli camminando sempre in una stessa direzione, sulla strada a due carreggiate, e li cambiamenti di vie dovendo essere situati in modo che l'apertura dell'angolo acuto A B C fig. 20 (tav. II nel testo) formato dall'aguglia con la spranga sia opposta alla direzione D. S., il bordo delle ruote penetrando nell'angolo A B C allontana l'aguglia per passare ed il contrapeso la riporta nella sua primiera posizione immediatamente dopo il passaggio del convoglio. Ma se uno spostamento qualunque nell'apparecchio, un'ostacolo posto accidentalmente o per malvolenza dal lato dell' aguglia impedisce a quest' aguglia di muoversi liberamente, può risultarne la sortita delle spranghe. Bisogna adunque, se non vuolsi impiegare un uomo apposito per manovrarla, esigere dai sorveglianti che si assicurino spesso che essa sia in istato di funzionare.

Rimarchiamo così che le macchine nel servizio delle stazioni non camminando, come li convogli, sempre nella stessa direzione su di una stessa carreggiata, diviene indispensabile di spostare le aguglie a mano allorchè esse macchine circolano nella direzione S. D. ( tav. II. nel testo) inversa di quella D. S. Veramente lo scaldatore può, discendendo dal tender, fare questa manovra.

La punta fissa del cambiamento di via, tav. D. 6, più ancora che l'aguglia, si altera prontamente; la sua distanza dalla spranga vicina divenendo allora troppo grande, le ruote cadono nella sabbia. Per evitare questo genere d'inconvenienti, si è cambiata nella strada di Orleans e di Rouen, questa punta con una seconda aguglia mobile che, applicandosi contro la spranga pel servizio della carreggiata rettilinea, resiste meglio e non lascia alcuna laguna fra le spranghe; in questo caso, non è più la carreggiata obliqua che li contrapesi mantengono aperta; i convogli circolano sulla carreggiata rettilinea senza che le loro ruote abbiano a spostare le aguglie; e siccome essi passano necessariamente su l'una o l'altra aguglia, e a temersi per conseguenza dell'azione delle ruote, ed a causa della loro grande altezza, che vengano subito a conquassarsi e a rovesciarsi. La punta di queste aguglie può curvarsi e far deviare le macchine camminando nella direzione S. D. tav. sud.

Si può mantenere la carreggiata principale aperta impiegando il cambiamento ad una sola aguglia, come impiegando quello a due aguglie; ma il servizio della carreggiata obliqua non diviene allora possibile che spostando l' aguglia.

Terminando qui l'esposizione dei vantaggi o inconvenienti generali delle differenti specie di cambiamenti di via, noi andiamo, incominciando dai cambiamenti di via destinati alli sterri, ad esaminare in dettaglio qualcuno di quelli impiegati sulle differenti strade ferrate.

Cambiamento di via pei sterri.

Si è rappresentato, tav. J 3, un sistema di aguglie e di crociamenti per sterri di cui si è fatto sovente uso in Inghilterra. Esso si compone di barre di ferro quadrate, fissate su delle tavolette di legno mediante viti.

Le curve di questo cambiamento di via, come è indicato, sono troppo corte pel passaggio delle macchine e così per quello dei vagon camminanti con grande velocità; non si può impiegarle, per conseguenza, che su delle strade il di cui servizio si faccia esclusivamente con cavalli, e converrebbe allora, per tirarne il miglior partito possibile, di aumentare la curvatura delle controspranghe del crociamento, e di guarnire di una piattabanda di ferro posata sul suo piatto il pezzo di legno che ne fa la funzione.

Altri cambiamenti di via rappresentati tav. J 2, sonosi stabiliti sulla strada di S. Germano. Noi ce ne siamo serviti sulla strada della riva sinistra, come dei precedenti; ma questi ultimi ci hanno dato migliore risultato. Il passaggio, allorchè essi sono ben tracciati, ne è molto dolce.

Essi sono semplici di costruzione e perfettamente solidi.

Presentano inoltre un vantaggio che, negli apparecchi di questo genere, non è senza importanza; cioè che ciascuno dei pezzi del giuoco delle aguglie o dei cuscinetti ha la lunghezza necessaria perchè si possa posare senza tagliare le spranghe della via principale. Si adempie questa condizione dando all' aguglia della carreggiata principale, compresovi il suo tallone, una lunghezza eguale a quella di una spranga, alla via di deviazione la stessa lunghezza più la differenza necessaria per compensare l' obliquità, ed in fine al crociamento la stessa lunghezza che ha l' aguglia della carreggiata principale. La testa dell' aguglia in questi cambiamenti di via, faticando molto, dovrà essere solidamente fissata col mezzo di un fortissimo perno. Necessita ancora, pel crociamento, fare la punta meno aguzza di quella indicata, e dare alle controspranghe una curva che si approssimi più prontamente alla punta fissa.

In quanto al modo di costruzione del crociamento, il migliore consiste in comporlo di due pezzi di legno separati da una giunta verticale e impernati insieme.

In fine, conviene, per diminuire la lunghezza del cambiamento, e per addolcirla, tracciare la via di deviazione con una doppia curva e non in linea retta come indica il disegno.

In qualche strada, si sono impiegati dei cambiamenti di via le di cui aguglie era-

no fissate su di una piastra di ghisa, le parti fisse essendo vitate sulla piastra stessa. Li crociamenti sono di un solo pezzo di ghisa. Vedi tav. J 4, fig. 1ª 2ª 3ª 4ª 5ª 6ª.

Con questi cambiamenti di via semplicissimi d'altronde, si è forzati a deviare bruscamente, a meno che non si diano alle piastre delle grandissime dimensioni, che le renderebbero troppo costose. Non si debbono dunque impiegare come quelli descritti in principio che quando li trasporti hanno luogo mediante cavalli.

Se ne fa assai frequentemente uso nell'interno delle miniere o nelle vicinanze de' pozzi.

Sulla strada di Bristool ove li sterri sonosi eseguiti con le spranghe americane, sonosi serviti, anche sulle parti percorse con le locomotive, di un cambiamento di via rappresentato tav. J 4 fig. 7 e seguenti (vedi la leggenda). Questa disposizione che è estremamente semplice e non esige nessun materialo speciale, ci pare sotto ogni rapporto degna di elogio.

Cambiamenti di via difinitivi.

Ci resta ora a parlare dei cambiamenti di via definitivi.

Esamineremo in prima li differenti sistemi del giuogo delle aguglie seguendo l'ordine nel quale le abbiamo precedentemente classificate; quanto ai crociamenti, siccome la loro disposizione è indipendente da quella delle aguglie e ogni crociamento può essere impiegato con tutti li giuochi d'aguglie, noi ne tratteremo separatamente come degli apparecchi che servono alla manovra delle aguglie.

Cambiamento a aguglia semplice di S. Germano.

Le aguglie dei cambiamenti di via a spranghe mobili sonosi primieramente formate di una sola spranga, o di una sola barra di ferro quadrato (tav. D 4, fig. 3 e 4); ma non si tardò a riconoscere che queste aguglie non erano molto solide per resistere alla pressione laterale dei convogli passanti nella via obliqua, e che li perni, attorno ai quali si operava il movimento, si spostavano sotto la pressione delle ruote che passano al di sopra.

Cambiamento a doppia aguglia.

Si cercò rimediare a questi inconvenienti sostituendo alle aguglie semplici una doppia aguglia, come si vede nel cambiamento fig. 1 tav. D. 10.

Il perno di ruotazione dell'aguglia è allora collocato sull'estremità opposta a quella in cui si trova nel sistema precedente, fra le due spranghe che compongono ciascuna aguglia; in questa posizione le ruote cessano di toccarlo, e la testa dell'aguglia formata dal cuscinetto di ghisa al quale sono impernate le due spranghe è molto più solida. L'aguglia stessa è più resistente, e siccome una delle due spran-

ghe. che formano ciascun' aguglia serve per la carreggiata rettilinea, e l'altra per la carreggiata obliqua, si curva leggermente quest'ultima in modo da rendere la deviazione più dolce ancora che col cambiamento ad aguglia semplice.

Non è sufficiente in questo cambiamento di via che le due spranghe di una stessa aguglia siano legate a traverso, le aguglie stesse debbono essere riunite in modo che ogni flessione sia impossibile.

Si vede tav. D 10 che le traverse di sostegno alle aguglie non sono rilegate le une alle altre, è questo un difetto dell'apparecchio che bisogna evitare, sarebbe preferibile di formare, con delle longarine, un telaro solidissimo e di forma invariabile.

Cambiamento per tre vie.

La tav. D 10 rappresenta un sistema di aguglie a spranga mobile impiegato nel Belgio. L'aguglia è formata di una banda di ferro quadrata fissata ad una piastra di ferro, che gli da una grandissima resistenza nel senso trasversale; questa aguglia semplice è la sola che conviene per una ramificazione a trivio.

L'impiego di questi cambiamenti di triplice via ha il vantaggio di diminuire il numero delle deviazioni, di rendere le manovre più facili, e di diminuire molto lo spazio occupato in una stazione dai cambiamenti di via. Da un'altra parte, osso espone più che ogn'altro ai rischi di spostamento che noi abbiamo già indicati.

Sulla strada da Lilla alla frontiera Belgia se ne sono serviti nei lavori di sterro.

Noi consigliamo, nei casi in cui se ne farà uso, di aumentare il numero delle traverse indicate nel disegno, sotto le aguglie.

Cambiamento di via a contro spranga.

Nei cambiamenti di vie con aguglie, formanti controspranghe, il Convoglio s'impegna col bordo delle ruote in una scanalatura compresa fra l'aguglia e la spranga vicina. È in tal maniera che l'aguglia lo dirige.

Se adunque noi ci riportiamo al disegno del giuoco d'aguglie rappresentato tavola D. 1, troveremo che il convoglio, venendo per la via A, A, passa sulle spranghe S, S', perchè il bordo della ruota destra essendo immesso fra l'aguglia D e la spranga S', la ruota sinistra, che è consolidaria, passerà sulla spranga S. Si vede altresì che la distanza fra la spranga S' e la punta di spranga S, deve essere calcolata sulla distanza del bordo delle ruote, e che necessita, in questa parte di cambiamento di via, nna grande precauzione.

Abbiamo detto che questo crociamento presenta sul precedente il grande avvantaggio, che le aguglie, essendo mal poste, il convoglio non sorte giammai dalla carreggiata, se non in certi casi particolari rarissimi. Supponiamo in effetto le aguglie nella posizione indicata fig. 1. Rappresentiamo un convoglio che arrivi per la via R R', la ruota destra non incontrando alcun' ostacolo segue il suo cammino, la ruota sinistra incontra in $g$ l' estremità dell' aguglia; ma come questa è tagliata in sbieco il bordo monta su questo sbieco o piano inclinato, la vettura ruota sull' aguglia stessa fino all' aggiunta, quindi ricade fra l'aguglia e la spranga A. È allora che li viaggiatori risentono una leggera scossa.

Ciò non avverrebbe se non quando il convoglio arrivasse per la via obliqua con gran velocità, e che rincontrasse un'aguglia mal situata, quale, in seguito dell'azione della forza centrifuga allorchè le due carreggiate fossero curve, potrebbe, nel momento in cui passa su queste aguglie essere gettato fuori della carreggiata affrancando, senza che il bordo della ruota vi s'impegnasse a causa della gran fuga, lo spazio compreso fra l'aguglia e la spranga, la di cui direzione è obliqua al suo movimento. Così situati li cambiamenti di via in modo che la riunione della carreggiata di deviazione con la carreggiata principale si faccia nel senso del cammino dei treni, e se allora essi sono su delle linee rette non presentano alcun pericolo e si può passare con grande velocità. Conviene dunque evitare, per quanto è possibile, di porre questi cambiamenti di via nelle curve.

Abbiamo veduto frequentemente dei convogli intieri passare su delle aguglie mal situate, senza che ne avvenisse il minimo inconveniente, e restare appena piccole tracce di questo passaggio sulle aguglie.

Le aguglie non ostante debbono, per resistere alla pressione o all' urto nei casi ove le macchine o li vagon vengono a passare al di sopra, essere costruite solidissimamente. Allorchè esse sono convenientemente stabilite, non solamente li viaggiatori non corrono alcun rischio, ma le aguglie ancora non sono menomamente soggette a muoversi.

Abbiamo indicato come uno dei difetti dei cambiamenti di via a controspranghe la necessità di una deviazione decisa; e, in effetto, un convoglio che segua la carreggiata AA tav. D 1, prendendo la via R R', deve deviare, sulla lunghezza della metà dell' aguglia, di una larghezza quasi eguale a quella che separa il bordo interno della spranga S' dalla punta R', affine che il bordo della ruota destra, che segue l' interno della sprauga S', segua quello della spranga R'. La ruota potendo, in questo movimento laterale, cadere fra le spranghe, bisogna dare e mantenere, col mezzo di un telajo solido, la distanza conveniente fra le spranghe e la punta dell'aguglia fissa. Conviene dare ancora alle ruote una certa larghezza di quarto.

Una circostanza di cui è ancora essenziale il tener conto nella costruzione dei cambiamenti di via a controspranghe, è che passando li convogli nella carreggiata obliqua, una delle aguglie è spinta lateralmente con forza dalle ruote, e che se essa si spostasse. venendo la punta della spranga S a sfiorarla. la ruota rincontrerebbe questo aggetto, potrebbe montare sulla spranga. forzare qualche parte del sistema. ed anche sortire dalla spranga.

Si mette al coperto da questo pericolo, 1.° unendo con attenzione le aguglie coi fusti motori o con la stanga dell'eccentrico, come la stanga coll'eccentrico; 2.° approssimando il punto di attacco dell'aguglia alla sua estremità; 3.° finalmente, regolando l'eccentrico in modo da essere obligati di forzare un poco dopo che l'aguglia è arrivata al contatto della spranga. Per ottenere quest'ultimo risultato, si dà alla distanza dell'eccentrico, al punto K, un poco più di lunghezza di quella indicata dal disegno esatto.

Finalmente, siccome l'aguglia D' sopporta tutto lo sforzo necessario alla deviazione, mentre l'aguglia D non fa che mantenere la tendenza naturale del convoglio a seguire la linea retta, conviene situare per quanto è possibile l'eccentrico dal lato dell'aguglia D', giacchè allora esso agisce più direttamente su questa aguglia, e la stanga subisce uno sforzo di trazione.

Cambiamento a controspranghe della strada di S. Germano.

Li primi cambiamenti di via stabiliti in Inghilterra, in questo sistema, eransi eseguiti con delle aguglie cortissime e di una piccola sezione; essi erano a deviazioni assai risolute. In Francia sulla strada di S. Germano si è incominciato ad allungare molto queste aguglie, e a dargli più forza (Tav. D 4). Quindi si è ancora aumentata la resistenza, e si è finito coll'adottare le dimensioni di quelle rappresentate tav. D 1 che sono perfettamente sufficienti.

Delle strade di Versaglia e di Strasburgo.

Le aguglie delle strade ferrate di Versaglia, riva sinistra, sono di ferro a risalto; quelle della strada ferrata da Strasburgo a Bâle di ferro mezzo piatto; li due sistemi sono egualmente buoni.

Nei cambiamenti di via della strada di Versaglia (riva sinistra) le aguglie sono fissate su di un telaro solidissimo, dal quale si ebbe felice effetto, e riposano su dei tavoloni di legno rivestiti di distanza in distanza di piastre di ferro sulle quali esse scorrono.

Questo modo di sostenere le aguglie permette che una ruota. venendo, in seguito di uno spostamento del sistema, a cadere fra l'aguglia e la spranga, cammini sul suo bordo, monti facilmente sulla punta fissa e continui a camminare. È più

semplice e più conveniente di far riposare l'aguglia su di un lato del rinforzo fuso coi cuscinetti, come sulla strada da Strasburgo a Bâle (tav. D 7).

Tracciando un crociamento sul modello di quello della strada di Versaglia (riva sinistra), converrebbe allontanare dall'aguglia D',più che il disegno non l'indica, l'aggiunta delle spranghe A e R, e cambiare in questo punto l'angolo con una curva. Converrebbe ancora curvare davvantaggio verso l'interno della via le teste delle aguglie, affinchè esse obbligassero meglio li bordi delle ruote ad entrare nella scanalatura.

Le aguglie della strada ferrata da Strasburgo a Bâle fanno un buonissimo servizio. Noi pensiamo nonostante che sarebbe stato preferibile di fissare li cuscinetti che sostengono le teste delle aguglie alla traversa con dei perni indipendenti da quello che serve di asse di ruotazione alle aguglie, come si è fatto sulla strada di Versaglia (riva sinistra). Noi crediamo egualmente che sarebbe stato conveniente di stabilire, col mezzo di longarine, una solidarietà completa fra le traverse di questo sistema di aguglie e principalmente con quella che porta l'eccentrico.

Le punte fisse dei cambiamenti di via a controspranghe sono composte di spranghe delle quali si sono levati li due lati del fungo; questo lavoro deve essere fatto a freddo. Il meglio è di eseguirlo con una macchina da piallare.

Questi pezzi debbono essere di ferro di buona qualità, e diligentemente lavorati, mentre essi sono prontamente consumati, e particolarmente distrutti dal passaggio dei convogli.

Cambiamento di Via a contrapeso.

Abbiamo rappresentato un solo cambiamento di via definitivo della terza specie, che è impiegato in Inghilterra sulla strada da Londra a Birmingam; esso agisce con una sola aguglia. Noi daremo in un prossimo fascicolo il cambiamento a due aguglie della strada d'Orleans.

Crociamenti condizioni che debbono adempiere.

Li crociamenti di via debbono, come le aguglie, essere studiati, e tracciati con diligenza; necessita ridurre per quanto è possibile la distanza fra la punta I. fig. 1ª, tav. D 2, e le controspranghe R' e R'', primieramente perchè il cerchio della ruota portante su R' o su R'', avanti di avere lasciata la punta I, non provi scosse, ed in seguito affine che questa punta, che ha una piccolissima sezione, non sopporti tutto il carico delle ruote, cosa che la distruggerebbe prontamente.

Bisogna che l'angolo dei crociamenti sia il meno acuto possibile; è ancora quella una ragione per tracciare li cambiamenti di via con una doppia curvatura; la

punta deve avere alla sua estremità almeno 15 millimetri di grossezza affine di non essere deformata.

In tutti li crociamenti di via, si deve porre lungo la spranga non interrotta, una controspranga solidamente stabilita che, guidando il bordo di una delle ruote, forzi il convoglio a restare nella carreggiata sulla quale l'agulia lo ha diretto. Senza questa precauzione, la ruota, passando sul crociamento nel senso C A, potrebbe prendere la direzione A D o A D', e l' altra ruota cadere dalla spranga.

Crociamenti di ghisa.

Nel Belgio si è stabilita la parte fissa dei cambiamenti di via, che si chiamano crociamenti, in ghisa e di un solo pezzo con la piastra che la sostiene. Questo sistema è semplicissimo e molto economico. Ma li crociamenti sono allora cortissimi, soggetti a rompersi e sgranarsi sotto la pressione delle ruote. Perciò quelli di questa specie sonosi in ogn'altro luogo abbandonati.

Crociamenti di legno e ferro.

Sulla strada ferrata da Strasburgo a Bâle sonosi serviti per li crociamenti di un pezzo di legno sul quale si sono fissate con delle viti e qualche chiavarda, delle barre di ferro quadrato.

Abbiamo di già parlato, trattando della posa sulle opere d'arte, degl' inconvenienti gravi che presenta questa specie di spranghe.

Crociamenti di ferro sulli cuscinetti di ghisa.

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra), e nella maggior parte delle strade ferrate, li crociamenti di vie sono composti di spranghe fisse su dei cuscinetti speciali con dei sostegni della stessa specie di quelli del resto della via. Questo sistema, benchè il più costoso, è indubitatamente il più conveniente. Esso è solidissimo, e non presenta come gli altri una differenza nel modo generale di costruzione della carreggiata, cosa che produce in poco tempo degli assestamenti ineguali e dà luogo a delle scosse nel passaggio dei convogli.

Crociamenti a spranghe mobili.

In qualche strada d'Inghilterra e principalmente su quella da Newcastle a Carlisle s'impiegarono dei crociamenti come figura 21 (tav. II nel testo), la di cui punta era fissa, le due parti formanti controspranghe essendo mobili in A e A', e costantemente spinte contro il punto fisso da delle molle a saltaleone R R' o da contropesi. Allorchè un convoglio passava, il bordo di ogni ruota allontanava facilmente la controspranga che impediva il suo passaggio, ed in questo modo, non eravi giammai interruzione di continuità nelle spranghe sulle quali la ruota doveva girare. Ma con dei crociamenti fissi bene stabiliti e con dei cerchioni da ruote di una larghezza sufficiente, la scossa è insensibile; non si ha adunque alcun'interesse a cambiarlo con un' apparecchio più complicato che è molto meno solido e

più pericoloso, giacchè lo spostamento delle spranghe mobili divenendo per qualunque causa difficile o impossibile, il bordo della ruota monta al di sopra o forza l'apparecchio.

Apparecchi per la manovra delle aguglie.

Le verghe di ferro (tringles) motrici delle aguglie sono messe in movimento da differenti apparecchi, da leve, da alberi a gomito (*b*), o da eccentrici.

Leve.

La leva è stata per molto tempo impiegata esclusivamente per li sterri. È difficile di fissarla in modo che la pressione dei bordi delle ruote contro le aguglie non gli faccia cambiare di posizione, mentre gli alberi a gomito, e gli eccentrici essendo posti a punto fisso non hanno questa teudenza a spostarsi.

Leve a contropeso.

Se ne sono non ostante serviti nei cambiamenti di via rappresentati nella tavola D 9, ma aggiungendovi un contropeso che è rappresentato fig. 4 e $4_1$, del quale abbiamo spiegato l' uso nella leggenda alla pagina 132.

Albero a gomito.

Gli alberi a gomito impiegati come motori delle aguglie, erano prima verticali. ed armati di un manubrio. Questo sistema fu adottato per qualche cambiamento di via delle strade Belgie, e per la strada ferrata da Parigi a Versaglia (riva sinistra e destra).

Della strada di S. Germano.

Sulla strada di S. Germano si è impiegato un albero a gomito orizzontale e vi si è adottata una leva che fa una mezza rivoluzione (fig. 8, $8_1$ e $8_2$ tav. D 4). Questa disposizione è incomoda per le manovre, essa obbliga l'uomo ad abbassarsi in terra e non permette di porre sul motore delle aguglie li segnali che fermano da lontano li convogli, e che indicano se la via che essi percorrono è aperta o chiusa. La leva della strada di S. Germano non presenta d'altronde, comparata alle altre, che una piccola economia.

Della strada di Versaglia (riva sinistra).

Le leve adottate alla strada di Versaglia (riva sinistra) agiscono benissimo, e le dimensioni sono convenienti, ma è difficile di adattarvi solidamente un segnale.

Eccentrici della strada da Londra a Birmingam.

Alla strada da Londra a Birmingam, si è impiegato nell' origine in luogo della leva l'apparecchio rappresentato fig. 3 e $3_1$, tav. D 10, composto di una cassa di ghisa racchiudente un' eccentrico, un'albero motore, ed un cuscinetto che è fissato da quattro barre di ferro alla cassa di ghisa, e che guida l'albero motore. Questo mec-

(*b*) Gli alberi a gomito tengono luogo di eccentrici ed agiscono precisamente nello stesso modo allontanando ed approssimando a vicenda l'oggetto a cui sono attaccati mediante un'asta che li afferra nel loro gomito ed è fissa nell' altro estremo alla cosa alla quale deve comunicare il moto di va e vieni, (Vedi la tav D 1 fig. 1. E. F. e fig. 2. e 3. lett. m.).

canismo era costoso di fabbricazione, e presentava molte unioni suscettibili di prender giuoco: vi è stata sostituita una colonna di ghisa fig. 4, $4_1$, $4_2$ e $4_3$, che è più solida, meno costosa e di un migliore aspetto; la corsa dell'aguglia essendo il doppio di quella dell'accentrico, quest'ultimo si trova al punto morto, allorchè la pressione laterale del convoglio tende a spostare l'agnglia; non ostante è necessario di fissare la leva mediante una zeppa o con qualunque altro mezzo, facendo un poco sorpassare il punto morto all' eccentrico, affinchè lo sforzo, se ha luogo, si eserciti su di un punto fisso.

Della strada da Liverpool a Mancester.

Le figure 5, $5_1$, $5_2$, $5_3$, della tav.D 1, rappresentano l'eccentrico della strada da Liverpool a Mancester; esso è simile agli altri, a meno che non è racchiuso in una gabbia.

Negli eccentrici delle strade inglesi, l'eccentrico è di ghisa e calato sull'albero ciò che forza a dargli un grandissimo diametro e, per conseguenza, ad impiegare un grandissimo collaro ed una cassa di ghisa.

Della strada da Bâle a Strasburgo.

Sulla strada da Strasburgo a Bâle si è fatto l'eccentrico dello stesso pezzo dell'albero in modo che il suo diametro è ridotto al minimo. Il collaro è un cerchio di ferro girato, facilissimo a bene aggiustarsi con poca spesa; in fine la cassa di ghisa si trova similmente ridotta, ma allora bisogna lasciare pel passaggio del fusto un'apertura, come si fa allorquando si usa l'albero a gomito, apertura che non esiste negli apparecchi inglesi.

Ragioni per preferire gli eccentrici agli alberi a gomito.

Un' eccentrico non essendo più costoso di un'albero a gomito, ci pare preferibile perchè impiegandolo si evita tutta l'attaccatura di una testa di biella (c) con ganascia, cuscinetto, e chiavetta, pezzo difficile a bene eseguirsi, e suscettibilissimo a guastarsi.

Gli eccentrici della strada da Strasburgo a Bâle sono mossi da una doppia leva che l'operajo ferma col mezzo di due saliscendi a molla, accompagnandoli col pugno. L'uso dei saliscendi è molto più sicuro che quello di una chiavetta, e rende la manovra più rapida.

Disposizione della gabbia dell' eccentrico e del manubrio

La parte inferiore degli alberi con manuella o con eccentrico che noi abbiamo descritto è sempre situata in una gabbia di ghisa. Interessa che questa gabbia sia perfettamente chiusa affine che la sabbia sollevata dal vento non possa introdursi nelle parti confricanti.

(c) Le Bielle sono aste o leve che agendo su di un manubrio o su di un' eccentrico, comunicano ad una ruota il movimento di rotazione ( vedi nella fig. 1 tav. D 11 l'asta distinta dalla lettera E ).

Abbiamo detto che necessita porre dei segnali sugli alberi degli eccentrici.

Segnali posti sugli alberi degli eccentrici.

Si fa uso ordinariamente per li segnali di giorno di un disco dipinto di due colori indicante da qual senso le aguglie sono dirette. Ma siccome è raro che su di una grande linea tutte le diramazioni si trovino nello stesso senso, ne segue che il macchinista, per esser certo che la via è libera, deve scorgere certi eccentrici di un colore, e degli altri di un colore differente, e che se li movimenti sono molto variati, è ingannato dalla sua memoria ed esposto a false manovre.

La notte li dischi sono rimpiazzati con delle lanterne egualmente di due colori; ma siccome allora non possono più vedersi le aguglie stesse, e d' altronde non si può sempre ben giudicare delle distanze e delle posizioni di varj punti luminosi in una stazione, la confusione diviene più grande ancora di quella che è nel giorno

Noi pensiamo che li migliori segnali consistono: pel giorno in una fiamma di latta di un colore vivacissimo che pel senso nel quale sta girata faccia conoscere la posizione dell'aguglia; e per la notte, in una lampada triangolare la di cui parte luminosa formi egualmente un punto che fornisca la stessa indicazione.

Abbiamo rappresentato tav. D 9 l'assieme dei differenti cambiamenti di vie. La lunghezza di questi cambiamenti, principalmente di quello a spranghe mobili, può variare sensibilissimamente. Quella dei cambiamenti ad aguglie formanti contro-spranghe, per una via di $1^{m}$ 50 ed un'intravia di $1^{m}80$, è compresa fra 50 e 60 metri.

Disposizioni generali dei cambiamenti di via.

Noi abbiamo detto che non è indifferente il collocare li cambiamenti di via sulle parti della strada ove si passa con grande velocità in un senso o nell'altro. Li convogli circolando sulla carreggiata la più rapprossimata del quadro della tavola, fig. 1, tav. D 9 da sinistra a destra e sull'altra carreggiata da destra a sinistra, ed il cambiamento di via impiegato essendo della prima specie, interessa che questo cambiamento di via sia disposto come l' indica la fig. 1. Se in effetto, in questo caso, al passaggio di un convoglio, l'aguglia è mal collocata, il convoglio segue la deviazione in luogo della carreggiata rettilinea; ma esso non sorte dalla via, come avverrebbe se camminasse in senso contrario. Veramente, siccome esso entra nella deviazione con gran velocità, può, o forzare l'aguglia, o sortire dalla carreggiata a causa del piccolo raggio della curva del cambiamento di via, o finalmente trovare all'estremità della deviazione l'aguglia ben collocata sulla carreggiata principale ed allora uscire dalle spranghe. Ma ammettendo ancora quest' ultima supposizione, che è la più sfavorevole, il convoglio non sortendo dalle spranghe che quando la sua velocità è considerabilmente diminuita pel passaggio del cambiamento di via

il pericolo è molto minore che se esso avesse abbandonato la carreggiata, lanciato a tutta velocità nella direzione rettilinea.

Quanto al cambiamento di via a controspranghe, esso deve essere collocato in senso contrario, ovvero, ciò che torna lo stesso, bisogna che li convogli camminando in senso inverso alla direzione che essi seguivano, fig. 1, camminando cioè da sinistra a dritta della carreggiata, fig. 3, la più prossima al quadro, e da dritta a sinistra sull'altra carreggiata, il cambiamento sia posto nello stesso senso che alla fig. 1. Li convogli non sono allora giammai esposti a prendere la deviazione, e se le aguglie sono mal collocate, essi passano al di sopra senza lasciare la carreggiata rettilinea.

Cambiamento di via collocato al bivio delle strade di S. Germano e di Versaglia (riva destra).

Ci resta da esaminare un cambiamento di via differente da quelli ordinariamente impiegati e che è stato costrutto perchè li convogli vi possano passare con grande velocità: è quello posto sulla strada di s. Germano, alla diviazione della strada di Versaglia riva destra. La parte comune alle due strade, da Parigi fino ad Asnieres, su di una lunghezza di sei kilom., è a tre vie. Li convogli di S.Germano prendono la carreggiata *sinistra*, quelli di Versaglia la carreggiata *destra*, in modo che la deviazione di Versaglia facendosi a sinistra, la carreggiata di partenza che è quella del mezzo, è comune alle due strade. Le carreggiate estreme sono le carreggiate di arrivo di ciascuna strada. Il crociamento, del quale noi parliamo, che è rappresentato tav. D 12, è stabilito al bivio della carreggiata di mezzo. Esso ha dalla testa dell'aguglia fino alla punta del crociamento 63 metri, lunghezza che è quasi tripla di quella dei cambiamenti di via ordinarj. Il passaggio è molto dolce, anche pei convogli che corrono con gran velocità.

Le linee essendo per una così grande lunghezza molto oblique, si è dovuto ridurre il crociamento mobile come il giuoco delle aguglie, e si è adoperato un'albero unico per spostare uno e l'altro. Le figure 1, 2, e 3, rappresentano questo cambiamento di via disposto in modo che li convogli passino sulla carreggiata destra o di S. Germano.

Il giuoco di questo appperecchio, che agisce in un modo sodisfacentissimo è spiegato nella leggenda.

### § 2. Delle piattaforme giranti.

Vi sono due maniere per far cambiare direzione sulle strade ferrate ai convogli ed alle vetture o macchine isolate.

Il primo è di fargli descrivere una curva; il secondo il quale non può applicarsi che alle vetture, o macchine isolate nelle stazioni, consiste nel rendere mobile una parte della carreggiata, e porre su questa parte la vettura o la macchina, ed a farla girare in un certo angolo.

La parte mobile della carreggiata, in questo caso, prende il nome di *girante*, di *piattaforma girante*, o *di tavola girante*.

Girante per li lavori di sterro e d'insabbiamento.

Si può collocare nella categoria delle tavole giranti, e descrivere come la più semplice di tutte, l'apparecchio seguente, impiegato per li sterri, che si compone di due traverse soprapposte e riunite da un perno come l'indica la fig. 22, tav. Il nel testo; la traversa superiore portante due cuscinetti ad ogni estremo, e medianti questi due cuscinetti, due porzioni di spranghe poggiate nei cuscinetti nel loro mezzo.

Questo genere di girante non solo è impiegato pei sterri, ma rende ancora grandi servigi allorchè, nel principio di un'attivazione, si è obbligati a trasportare una grande quantità di sabbia per la manutenzione. Si può, come spiegheremo, mettere con questo mezzo dei vagon la sera sulla strada per un lavoro di notte, e rimetterli la mattina in una stazione stabilita in prossimità della strada e al di fuori, senza interrompere la carreggiata con crociamenti o piattaforme fisse che sono sempre costose e possono cagionare delle disgrazie.

Allorchè si fa uso di questo apparecchio pei sterri, le spranghe mobili fanno parte della carreggiata. Per cambiare di direzione, si fa girare la traversa superiore sul suo perno. Si può allora, per facilitare i movimenti, porre avanti a ciascuna carreggiata una traversa sulla quale gli estremi delle spranghe s'appoggiano, e per dare più solidità al sistema, riunire le spranghe mobili mediante un perno che le attraversi.

Quando si vuole impiegare questi giranti per porre dei vagon d'insabbiamento su di una carreggiata definitiva, si posa la traversa inferiore in modo che le spranghe del girante si trovino al di sopra di quelle della carreggiata, e si stabilisce la stazione di rimessa dei vagon alla stessa altezza delle spranghe del girante. Quindi per far passare il vagon sulla carreggiata principale, o per farlo sortire, si posano sulle spranghe dei cunei di legno che pareggino le differenze di livello. Li vagon essendo sempre vuoti allorchè sono posti sulle spranghe mobili, la manovra è facilissima. Condotti li vagon sulla carreggiata o nelle stazioni, s'innalza la traversa superiore con le sue spranghe, e non esiste più alcun ostacolo alla corsa dei convogli.

Sulla strada da Strasburgo a Bâle sonosi stabilite, in una stazione provisoria,

pel carico del carbon fossile, delle piatteforme di questo sistema; li vagon pesano 2500 kilogr. e portano 4000 kilogr. di carbon fossile. Li operaj abili fanno girare li vagon su questi apparecchi così rapidamente come sugli altri e con grande facilità. Da varj mesi che il servizio si fa in questa stazione, non è avvenuta alcuna disgrazia.

Le piatteforme o tavole giranti, propriamente dette, stabilite fissamente sulla carreggiata, si compongono tutte di tre parti distinte:

1.° Il fabbricato della piattaforma, che porta gli estremi di spranghe;

2.° Il perno sul quale posa il centro della piattaforma, e le ruote o galletti che ne portano la circonferenza:

3.° La fossa al di sotto della piattaforma, sul fondo della quale posa il perno, e li galletti o ruotelle.

Del fabbricato delle piatteforme giranti.

Il fabbricato delle piatteforme giranti è di ghisa o di legno. Le piatteforme di legno costano molto meno di prima costruzione delle prime, ma esse non agiscono così facilmente, ed esiggono più manutenzione.

Su di una strada di una certa importanza, noi pensiamo che non siavi da esitare, e che le piatteforme di ghisa, qualunque sia il prezzo, debbano avere la preferenza almeno pel servizio delle locomotive. Uno di noi che ha fatto uso di piatteforme di legno, ne ha provato tutti gli inconvenienti. Nulladimeno esse sono ancora impiegate in un grande numero di strade ferrate del nord dell' Inghilterra, sulla strada da Vienna a Brünn, e su varie altre linee.

Le piatteforme giranti portano una sola carreggiata tav. E 1, o due carreggiate in croce. Le piatteforme ad una sola carreggiata possono esser sufficienti all'estremità delle stazioni, ove non passano giammai li convogli; ma sulle parti della linea ove essi circolano non conviene impiegare che delle piatteforme giranti a due carreggiate. Le prime sarebbero pericolose; mentre se esse sono mal collocate, la via si trova interrotta.

Dei perni.

La costruzione dei perni presenta poca varietà. Noi passeremo in rivista li differenti perni, trattando delle piatteforme giranti rappresentati nella nostra collezione di tavole.

Delle ruotelle.

Le ruotelle sono fisse o mobili. Le fisse girano sul loro asse come fig. 1 e 3

19

tav. E 2, allorchè sono mobili ruotano fra due strade di ferro circolari, l' una fissata sul fabbricato della piattaforma l'altra sul fondo dolla fossa.

Vi è nel caso delle ruotelle fisse attrito per lo scorrimento sugli assi dolle ruotelle, ed attrito di ruotamento nella loro periferia. In quello dei ruotini mobili non vi è che l'attrito del ruotamento. Così i ruotini mobili sono più generalmente oggi preferiti.

I ruotini mobili sono mantenuti ad egual distanza dal centro della piattaforma dai loro assi, cho si prolungano seguendo il raggio del circolo che percorronó, e sono fissati in un cerchio attraversato dal perno; due circoli di ferro servono a rilegare gli assi, e ne conservano la distanza rispettiva.

Nelle piatteforme giranti inglesi li galletti o ruotini sono ordinariamente situati alla periferia della piattaforma. In Francia, su varie strade ferrate, si è provato a ravvicinare le ruotelle al centro, affine di rendere il movimento più facile e diminuire la spesa (vedi la tav. E 4,) ma si è in tal modo diminuita la solidità della piattaforma, éd il passaggio delle macchine ha bentosto conquassato il fondamento. La poca economia che risulta dall' uso di queste piatteformo non ci sembra compensare li suoi difetti, soprattutto quando le ruotelle sono ravvicinate al centro come nell' antica piattaforma della strada ferrata di Orleans, tav. E 4. Non in tutti i casi bisogna collocarle alle estremità delle stazioni.

Qualche volta sonosi attondati li quarti delle ruotelle per evitare di girarli come le bande di ferro sulle quali essi ruotano. Le ruotelle a quarti rotondi, allorchè sono mobili, esiggono continue riparazioni, e siccome non si mantengono giammai nella posizione in cui devono conservarsi, rendono la manovra difficilissima, lo che non avviene quando sono fisse. Il carico che osse portano impedisce loro di spostarsi facilmente.

Delle fondazioni.

Li fondamenti delle piatteforme giranti variano secondo la natura del terreno. Nei terreni poco consistenti o in riporto, sonosi stabiliti sopra a passoni, tav. E 7, o sopra muri circolari in calce, E 9.

Li fondamenti in legno, più elastici di quelli in pietra, ammortizzano meglio l' urto che la piattaforma riceve al passaggio della locomotiva; ma non resistono all' azione dell' acqua che cade al passaggio delle locomotive. Le fondazioni in pietra sono preferibili.

Qualunque sia la specie di fondazione non bisogna trascurare di pratticarvi delle chiaviche per dare scolo alle acque.

Le pareti verticali della fossa sono mantenute con dei muri in pietra da taglio. con degli archi di ghisa, e con muri di pietra in calce che coronano dei cerchi di legno.

Le scosse al passaggio delle locomotive unite a quelle che producono li risalti o chiavarde disciolgono ben presto il muramento e distaccano l' attaccatura dei cuscinetti. Li recinti di legno sono molto preferibili a quelli di pietra. Noi ne siamo stati sodisfattissimi sulla strada di Versaglia ( riva sinistra ).

Antica piattaforma della strada di S. Germano.

La piattaforma di S. Germano tav. E 3, imitata dall'antiche piatteforme inglesi è troppo leggiera, e le spranghe fuse di un solo pezzo colle piatteforme si consumano prontamente, soprattutto al punto ove essendo interrotte per dare passaggio ai bordi delle ruote, esse ricevono degli urti che le sgranano. Consumate queste spranghe, la piattaforma è inservibile.

Dobbiamo egualmente riprovare le ruotelle fisse, per le ragioni dette più indietro, la copertura di ghisa, come troppo soggetta a rompersi per l' urto di una macchina che sorte dalle spranghe o da un'oggetto qualunque, e le fondazioni di ghisa come troppo costose, principalmente in Francia, ove questo metallo si vende ancora ad un prezzo elevato.

Piattaforma della strada da Londra a Birmingam.

Il modo di costruzione della piattaforma della strada da Londra a Birmingam, rappresentata figure 1. 2. tav. E 8, è più soddisfacente.

Le spranghe di ferro forgiato sono direttamente sostenute da forti nervature. e solidamente fissate alla piattaforma col mezzo di chiavarde.

La rete che cuopre il fabbricato è di ghisa come le piatteforme, e fa lo stesso officio che nel modello precedente. Le fondazioni sono egualmente di ghisa.

Le ruotelle sono mobili nelle due piatteforme della tav. E 8., ma in quella di piccole dimensioni hanno la forma rotondata che di già abbiamo riprovata.

La fabbrica di questa piattaforma è sospesa al perno con quattro chiavarde, come si può vedere nelle figure 2. e 6. tav. E. 8. Si regola , col mezzo di queste chiavarde, il carico che il perno e le ruotelle sostengono.

Questa disposizione è eccellente ed è stata adottata per quasi tutte le piatteforme recentemente costrutte. Non solo essa ne rende la manovra più facile, ma ancora impedisce che si rompano in conseguenza del porta falso al passaggio delle locomotive.

Piattaforma della strada di Versaglia.

Nella piattaforma della strada ferrata di Versaglia (riva destra), tav. E 1, adottata egualmente sulla strada di Versaglia (riva sinistra) li ruotini sono più prossimi al centro che nelle precedenti. Noi abbiamo già rimarcato il difetto di questa disposizione.

Le fondazioni per le piatteforme di questo genere essendo costose come per quelle in cui li galletti sono collocati alla periferia, l'economia sull' assieme dell'apparecchio non è di una grande importanza.

È d'altronde impossibile, conservando il modo di costruzione di queste piatteforme, di disporle per una doppia carreggiata; giacchè in questo caso le spranghe di ferro che sono prolungate in porta falso al di là del cerchio delle ruotelle, non potrebbero essere tagliate per lasciar passare i bordi delle ruote senza perdere tutta la loro solidità.

Conviene rimarcare inoltre in mezzo agl' inconvenienti che presenta la piattaforma che noi esaminiamo, le difficoltà che si trovano per fissarvi solidamente un pavimento ed un catenaccio per mantenerla al posto.

Il perno a ralla rovesciata di questa piattaforma ci pare degno di essere imitato. Si evita, disponendolo in questa maniera, che l'acqua e le scorie non cadano nella ralla.

Il carico della piattaforma è regolato come nelle piatteforme precedenti.

Osserviamo finalmente che il pezzo di ghisa S' che serve a fissare il perno alla pietra di fondazione rappresentato fig. 2 ed 11 è di una forma che ne rende la saldatura difficilissima, giacchè non si può nè introdurre facilmente nè dirizzare la materia che si deve colare fra la ghisa e la pietra, in modo che si è obbligato di ricalcare continuamente la saldatura che prende sempre del giuoco.

Il cerchio sul quale girano le ruotelle è di ghisa, di un solo pezzo, e si fissa direttamente su dei dadi di pietra da taglio, internati nel masso di muro. Esso è girato come quello che è fisso alla piattaforma e corrisponde al giro dei ruotini stessi.

Antiche piatteforme della strada di Orleans.

Li ruotini delle antiche piatteforme della strada di Orleans, tav. E 4, sono ancora più rapprossimati al centro che quelli delle piatteforme delle strade di Versaglia. Il porta in falso essendo allora considerabile, una semplice saldatura non fu sufficiente per mantenere il perno. Così fu situato in una ralla facente corpo con un disco di grande diametro, portante le ruotelle fisse.

Le spranghe di questa piattaforma sono di ghisa. e fuse con la piattaforma di un solo pezzo.

Il carico del perno è regolato da chiavette che ci paiono di un' uso meno semplice di quello delle chiavarde. sempre collocate alla portata dell' operaio.

Queste piatteforme furono rimpiazzate con altre che hanno molta somiglianza con quelle a ruotelle mobili della strada da Londra a Birmingam.

La piattaforma della strada di Bristol tav. E 3. ci pare trovarsi in buonissime condizioni.

Piatteforme della strada di Bristol.

La grande larghezza di questa strada ha permesso di adottare una disposizione convenientissima per li bracci che sostengono li punti di congiunzione ed il mezzo di ciascuna spranga. La carreggiata è così benissimo sostenuta. e la ripartizione del metallo è regolarissima.

Il perno colato di un sol pezzo con la piastra di fondazione, è fissato al muramento con delle chiavarde, modo di unione solidissimo e facilissimo ad eseguirsi. L' ingrassamento vi si opera comodissimamente.

Queste piatteforme sono ricoperte di forti tavoloni di quercia, sulli quali le spranghe sono fissate. Questa specie di pavimento pare convenientissimo. giacchè esso ammortizza le scosse che ricevono le spranghe, sia allorquando le macchine passano dalla carreggiata sulla piattaforma, sia allorchè esse attraversano le congiunzioni, e gl' impedisce di reagire in un modo spiacevole sulle diverse parti della piattaforma e sulle saldature.

In quanto al cerchio di ghisa che corona il muro attorno alla piattaforma, pensiamo che debba essere presto fracassato dalle scosse che riceve dal catenaccio di arresto. Noi ameremmo piuttosto che fosse di legno.

Nella piattaforma della strada di Gard, imitazione di un modello inglese, la ghisa non pare saggiamente ripartita; li bracci di questa piattaforma si rompono spesso alle loro estremità vicine al centro.

Piattaforma della strada di Gard.

La ghisa, in quella da Liverpool a Mancester, rappresentata sulla stessa tavola, è molto meglio distribuita; ma si è obbligati per evitare di dare all'assieme troppo peso. diminuire le dimensioni di ciascuna parte al punto di renderle fragili. È senza dubbio ciò che ha fatto rinunziare a questo modello.

Piatteforme della strada da Liverpool a Mancester.

Piatt forma della strada da Bâle a Strasburgo.

La piattaforma della strada ferrata da Bâle a Strasburgo, tav. E 6, come quella della strada da Londra a Bristol, è ricoperta da un pavimento di tavoloni sul quale sono fissate le spranghe.

La corona sulla quale girano le ruotelle è di ferro forgiato: essa è fissata su di un telajo di legno, fig. 2. e 3.

Le ruotelle sono a quarti rotondati: in generale, esse non sono girate, e nemmeno li cerchi nei quali ruotano; ne risulta che le piatteforme sono difficilissime a manovrarsi. Il cerchio di ferro non avendo che poca resistenza per se stesso si curva. Finalmente, le ruotelle, benchè mantenute da fortissime verghe di ferro, si spostano frequentemente, in modo che si è stati obbligati aggiungere a tutte le piatteforme un secondo cerchio per mantenerle, ciò che neanche bastò.

La piattaforma rappresentata tav. E. 6 è destinata al servizio delle locomotive. Quelle che sono collocate sulle linee ove passano li convogli, e con le quali si manovrano li vagon, non hanno che tre metri di diametro. Esse sono della stessa forma, non vi è però, come nelle prime, del legno interposto fra le spranghe e la ghisa, e siccome esse faticano molto, avviene di frequente che si rompano.

Gli incassamenti delle piatteforme sulla strada da Bâle a Strasburgo sono di pietra o di legno. Gli incassamenti di legno fanno un miglior servizio : si sostituiscono a quelli di pietra a misura che questi si deteriorano.

Fondazione delle piatteforme della strada di Versaglia, riva sinistra, e da Bâle a Strasburgo.

Le tavole E 7 ed E 9 rappresentano le fondazioni di piatteforme giranti in alcuni casi particolari; la tavola E 9 indica quella di una piattaforma posta nel centro di una rimessa circolare. Si è costrutta nel masso di muro una chiavica circolare che riceva le acque della piattaforma e di tutti li fossi che vi finiscono. La figura 1 ne rappresenta la sezione, la fig. 2 indica la pianta di questa fondazione con una porzione di fossi e li crociamenti delle diverse vie che terminano alla piattaforma.

La tavola E9, rappresenta delle specie di torri incavate di muro sulle quali sono fondate le piatteforme giranti della strada di Versaglia (riva sinistra), nella stazione di Parigi, a 7 metri di altezza al di sopra del suolo. Le torri sono chiuse in un riporto di terra della stessa altezza. Tali torri sonosi costrutte per evitare di fondare sulla cresta del riporto.

Piattaforma di legno della strada di Versaglia, riva sinistra.

La tavola E 2 dà il dettaglio di una piattaforma intieramente di legno, eseguita sulla strada ferrata di Versaglia ( riva sinistra ) pel servizio dei vagon; le ruotelle

sono fissate alla parte superiore, e ruotano su di un circolo di ferro. Il movimento di questa piattaforma è molto dolce, ed essa si è conservata molto bene; le unioni della corona di legno della parte superiore sono fatte in modo che li pezzi LL'. fig. 1, formanti cuneo, siano posti in ultimo e serrino tutta l' unione. Li sostegni delle ruotelle sui quali poggiano questi pezzi li mantengono al loro posto.

Piatteforme di legno della strada da New-castle a Carlisle

Sulla strada ferrata da New-castle a Carlisle sonosi impiegate delle piatteforme di legno non solo per le vetture, ma ancora per le macchine (tav. E 10). Bisogna allora che la costruzione sia fatta con la massima diligenza, e solidissima, ed è raro che con così grandi dimensioni l' acqua che si sparge sempre dalle macchine non le storca.

Piattaforma della strada da Vienna a Brünn.

In Austria, sonosi egualmente impiegate delle piatteforme di legno, rappresentate tav. E 10. Queste piatteforme sono a ruotelle mobili; la costruzione è un poco leggiera, vi è luogo a pensare che esse manchino di solidità.

### §. 3. Carri per cambiare carreggiata.

Le piatteforme giranti non sono li soli mezzi impiegati per far passare le vetture o le macchine da una via sull' altra paralella; si fa altresì uso per lo stesso fine di carri che portando una porzione di carreggiata, ruotano su di una strada di ferro perpendicolare alle vie paralelle che voglionsi abbandonare, e posata al fondo di una fossa praticata a questo effetto, in modo che gli estremi di spranghe fissate al carro si trovino nello stesso piano di queste carreggiate. La vettura o la macchina da trasportarsi da una strada all' altra è collocata su questo carro.

Impiego esclusivo delle piatteforme giranti per le vie principali.

Un solo carro così disposto, potendo servire per un gran numero di carreggiate paralelle, terminanti dall' uno all' altro lato della fossa, è molto meno dispendioso di costruzione, e di manutenzione, delle piatteforme giranti che rimpiazza, ma la carreggiata avanti alla quale si trova, essendo la sola che non sia interrotta, non può impiegarsi senza pericolo sulle carreggiate principali; perciò le piatteforme giranti sono allora generalmente preferite. Le piatteforme giranti permettono d' altronde di passare da una direzione all' altra qualunque, mentre coi carri non si può prendere che una direzione paralella.

Carri di due specie differenti.

Le spranghe del carro sono qualche volta fissate ad un' armatura di legname che riposa, col mezzo di scattole a grasso (a), sulle sale del carro, come nel carro

(a) Scattola a grasso o (botte a graisse) è il recipiente del grasso che lubrica la sala dei carri, ove questa gira nei cuscinetti fissi sul carro; giacchè nei carri delle strade ferrate il più delle volte non sono le ruote che girano sulla sala, ma è la sala e le ruote che girano assieme sotto i cuscinetti scanalati posti nei lati del carro.

della rimessa delle locomotive alla strada da Bâle a Strasburgo, o in quello delle officine alla strada di S. Germano. Necessita allora che la profondità della fossa sia eguale all'altezza della sala al di sopra del suolo, aumentata di quella della scattola a grasso al di sopra della sala, e della grossezza dell'armatura di legname, da cui consegue che questa fossa, cavata nel centro del muramento, diviene incomodissima pel servizio. Alla strada di Versaglia, riva sinistra, si è ridotta la profondità della fossa a 20 centimetri, altezza di uno scalino, sospendendone l'armatura di legname alla sala, in luogo di collocarla al di sopra come l'indica la figura 13 e 14 tav. G. 2. È vero che questo carro non è destinato a trasportare che dei vagon; nulladimeno se ne fece qualche volta uso per le locomotive, e sarebbe sufficiente di cambiarne alcuna di dimensioni, senza aumentarne molto l'altezza, perchè esso potesse servire abitualmente per le rimesse delle macchine.

Cale poste vicino a fossi.

Avviene qualche volta che quando al momento dell'accensione delle macchine poste nelle rimesse si dichiara una fuga nel tubo di presa del vapore o nel regolatore, le macchine, se non sono ben zeppate, si mettono in movimento, e possono cadere nella fossa. Si pongono, per evitare questa specie d'inconvenienti, sui bordi dei fossi, delle zeppe solidamente stabilite, che non possano essere nè alzate nè spostate, come quelle rappresentate fig. 23 e 24 (tav. II nel testo) impiegate egualmente sui piani inclinati per ritenere i convogli alla sommità.

Carri a piattaforme giranti.

Se le vetture arrivano per una carreggiata perpendicolare a quelle della rimessa, ovvero per carreggiate in direzioni diverse, si cambia il carro che abbiamo descritto con un carro portante una piattaforma girante.

Questo apparecchio un poco complicato non offre molta stabilità per un servizio di locomotive. Non s'impiega che per le vetture, ed ancora si prova egualmente con questo leggiero carico qualche difficoltà a manovrarlo.

### §. 4. Dei passaggi di livello.

Si chiamano passaggi di livello le porzioni di strada ferrata tagliata da una via stabilita allo stesso livello della strada di ferro.

In Francia ed in Inghilterra le catene o barriere fisse che servono di chiusura alla strada ferrata, sono ordinariamente, alla traversa della via, cambiate in una barriera mobile la di cui guardia è affidata ad un' impiegato speciale. Nel Belgio, ove la strada ferrata è raramento chiusa, non esistono barriere mobili e non s'incontrano sorveglianti che in pochissime strade molto frequentate. In quest'ultimo caso, stà al pubblico che s'impegna nella via di assicurarsi che non vi siano macchine in vista.

La mancanza di chiusura o l' imperfezione delle barriere è qualche volta causa di gravi inconvenienti. Sulla strada da Londra a Birmingam, una vacca essendo entrata nella carreggiata rincontratasi con una locomotiva, questa è sortita dalle ruotaie, e molti viaggiatori sono stati feriti o morti. Sulla strada da Liverpool a Mancester, un caso simile si verificò.

Inconvenienti occasionali dal difetto di chiusura.

Sembra a primo aspetto pericoloso di lasciare il pubblico circolare liberamente ai passaggi di livello : noi crediamo nulladimeno che se in Francia li regolamenti di polizia fossero meno severi, e l' autorità non esiggesse che li passaggi di livello fossero costantemente chiusi, il pubblico cessando di essere impedito e contenuto dagli impiegati, di cui esso cerca sempre d' infrangere la consegna, o deludere la sorveglianza, sarebbe meno imprudente.

Che che ne sia, non pretendiamo contestare che li passaggi di livello non presentino certi pericoli principalmente quando le strade sono frequentatissime, e tagliano le strade ferrate molto obliquamente, ed inoltre quando non possono essere vedute da lontano dai macchinisti.

Pericoli dei passaggi di livello in certi casi.

Sulla strada ferrata di Versaglia, riva sinistra, una vettura, deludendo la sorveglianza della guardia, per errore, si è impegnata la notte in un passaggio di livello sulla strada ferrata, credendo seguire la strada che era molto obliqua in quel luogo, poco è mancato che non s' incontrasse con un convoglio proveniente da Versaglia a tutta fuga. Un' altro vetturino, volendo attraversare su di un' altro punto, malgrado la guardia, nel momento che il convoglio passava, il macchinista discendendo al piano inclinato, non pervenne che difficilmente a fermarsi senza urtare. Finalmente si sa che la terribile catastrofe delli 8 Maggio dovette essere principalmente attribuita al rincontro di un passaggio di livello.

Necessita adunque, a riguardo della sicurezza pubblica evitare per quanto è possibile i passaggi di livello, soprattutto nelle curve in taglio, al piede dei piani inclinati, sulle vie che tagliano le strade ferrate molto obliquamente, e su quelle che sono frequentatissime.

Li passaggi di livello sono cambiati in ponti sui quali passa la via, ovvero la strada ferrata.

Vantaggi rispettivi dei ponti e dei passaggi di livello.

Riguardo alla spesa, li ponti sono preferibili alle barriere tutte le volte che l'interesse del capitale impiegato nella loro costruzione, comprese le rampe o accessi, più la spesa di manutenzione, sono inferiori alla paga annuale di un guarda barriera, aumentata dell' interesse del capitale e della spesa di manutenzione del passag-

20

gio di livello. della barriera, e de' suoi accessi. La paga di un guarda barriera è da 600 a 1000 franchi per anno. Le spese di costruzione dei ponti e delle barriere variano entro limiti lontanissimi.

Lo stabilimento dei ponti e delle barriere obbliga sovente a creare sulle vie delle rampe molto nocive alla circolazione nei paesi piani ove le vetture camminano fortemente cariche.

Si diminuisce il numero dei passaggi di livello o dei ponti, riunendo più strade in una sola.

Altre volte, per evitare li ponti bassi o li rincontri della via e della strada ferrata a livello su di un angolo acutissimo, si cambia la direzione della via.

Allorchè una via passa su di una strada ferrata col mezzo di due rampe in senso contrario, le acque che discendono da ciascuna di queste rampe sotto al ponte sono qualche volta difficili a scolarsi; non bisogna obliare di provvedere al mezzo di sbarazzarsene.

Si modifica la costruzione dei ponti in differenti maniere, affine di ridurre le pendenze delle strade ferrate ai bordi, e di conservargli non ostante l'altezza conveniente. Ci allontaneremmo dal piano che ci siamo proposto se esaminassimo li differenti sistemi di tavolati impiegati in simili casi; noi ci limiteremo a rimarcare che si può senza inconvenienti far passare una strada ferrata su di un ponte come una via ordinaria col mezzo di due pendenze opposte, previsto che l'inclinazione essendo piccola le macchine possano schivare questa specie di ondulazione di una strada senza una troppo decisa variazione di velocità.

Numero dei passaggi di livello su certe strade ferrate.

Nei paesi piani si è obbligati, per evitare un sopracarico di spesa considerabile, di moltiplicare i passaggi di livello, così se ne trovò un grandissimo numero sulle strade belgie e su quelle di Alsace.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo si contano 299 passaggi di livello per una lunghezza di 134 kilometri. Una sola guardia sorveglia sovente più passaggi in un tempo.

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra), benchè il terreno fosse disgraziatissimo sonosi moltiplicati li passaggi di livello affine di ridurre il capitale sociale. Se ne rincontrano 23 su di una lunghezza di 17 kilometri. Su quella della riva destra non n'esiste che un solo nel parco di S. Cloud.

Controspranghe ai passaggi di livello.

Si pongono sempre ai passaggi di livello delle controspranghe lungo le spranghe, sia al di dentro ed al di fuori, sia al di dentro solamente (Vedi fig. $1, 1_1, 2, 2_1$, 3 e 4 tav. E 13).

Queste controspranghe non hanno per fine di guidare le macchine e di opporsi ancora alla loro sortita dalle spranghe, come le controspranghe dei cambiamenti di via.

Allorchè se ne collocano due, una al di dentro l'altra al di fuori, esse sono sempre un poco più elevate delle spranghe, in modo che le vetture che ruotano sulla strada ordinaria attraversando la strada ferrata passino sullo spazio della riga, al fondo della quale la speranga è collocata, senza toccare le ruotaje. Le controspranghe dei passaggi di livello hanno così il vantaggio d'impedire alle piccole pietre, o alle immondizie di depositarsi sulle spranghe.

Le controspranghe essendo collocate solo al di dentro, le vetture passano necessariamente sopra alle spranghe. La controspranga non serve allora che a proteggerne la faccia interiore ed a sostenere il terreno fra le spranghe; affine di conservare il passaggio libero per i bordi delle ruote.

Vale meglio certamente il porre due controspranghe di quello che una sola. Nulladimeno su varie strade ferrate si sono contentati della controspranga interna per ragione di economia, e non si è ritrovato che le spranghe fossero sensibilmente danneggiate.

Allorchè il passaggio di livello non serve che ai pedoni si sopprimono totalmente le controspranghe.

L'intervallo da lasciarsi fra le controspranghe interne e le spranghe dipende dalla grossezza del bordo delle ruote delle macchine o vagon, e della loro maggiore o minore distanza abituale dall'asse delle spranghe. Sulla strada di Versaglia, riva sinistra, questo intervallo è generalmente di $0^m$, 05.

Le controspranghe sono di ferro o di legno guarnito di bande di ferro. Esse debbono sempre essere rotondate all'estremità, affine che le macchine che hanno un movimento laterale sovente pronunciatissimo, possano entrare senza urto nello spazio di riga che esse debbono seguire al passaggio di livello.

Le controspranghe di ferro si compongono ordinariamente di estremi di spranghe incurvati, fissati in cuscinetti come indica la fig. 4 tav. E 13.

Superficie della via fra le controspranghe.

Se la superficie della via fra le controspranghe fosse convessa, il fango e l'acqua colerebbero nell' intervallo fra le spranghe e le controspranghe. Si fa adunque ordinariamente piana; ad onta di ciò non può evitarsi che non cada una certa quantità di fango in questo intervallo. Li cantonieri o guarda barriere debbono gettar sovente e togliere questo fango, soprattutto in inverno, poichè allora il gelo lo indurisce, e potrebbe far sortire le macchine dalla carreggiata.

Lo spazio fra le controspranghe interne è riempito con astrico, con dei ciottoli, o dei tavoloni.

Noi consigliamo di dare la preferenza all' astrico, come il più durevole e non esigente che un racconciamento allorchè si alzano le traverse.

Lunghezza a darsi ai passaggi di livello.

Dei cavalli che attraversano una strada ferrata potendo in conseguenza di spavento o per altri motivi allontanarsi dalla via, conviene, perchè la vettura che essi strascinano non cada allora fra le spranghe da dove potrebbe difficilmente ritirarsi, dare alla parte astricata del passaggio di livello più lunghezza che alla barriera. Noi abbiamo veduto un passaggio di livello troppo corto ingombrato in questo modo da un vetturino, al momento in cui il convoglio era in vista.

Barriere mobili di diverse specie.

Le barriere mobili ai passaggi di livello sono costrutte in differenti modi. La tav. E 13, ne rappresenta di varie specie. La più conveniente pel passaggio di una grande apertura è la barriera fig. 12, sostenuta da un tirante di ferro, attaccato all' estremità di un forte palo girante, più elevato che il quadro di legno che n'è il pezzo principale. Le barriere come quelle fig. 8, che non sono sostenute da un tirante, se esse sono di grandi dimensioni, piegano sotto il proprio peso o sotto quello dei curiosi a cui non si può impedire di appoggiarvisi sopra, e si deformano.

Nel Belgio ed in Alemagna s'impiegano su di un grande numero di strade ferrate, delle barriere composte di semplici aste o sbarre scorrenti entro dei pali fig. 15. Queste barriere, che si adoperano ancora sulla strada di Alsace, contengono imperfettamente li pedoni e li bestiami piccoli che possono passare sotto l' asta o sbarra.

La figura 7 rappresenta le cancellate di ferro facenti officio di barriera sulla strada da Bâle a Strasburgo alla traversa delle strade reali e di varie strade dipartimentali importanti. Delle semplici barriere di legno furono meno costose e meglio armonizzanti colla barricata che forma la chiusura della strada.

Sonosi così impiegate delle cancellate doppie con un pilastro nel mezzo, affine di facilitare la circolazione.

Questa disposizione, prescritta dagl' ingegneri del Governo. ci sembra piuttosto pericolosa che utile.

Non è giammai necessario che due vetture passino nello stesso tempo, ed il pilastro posto nel mezzo della barriera, forzandoli a prendere una direzione obliqua. li gitta sulla strada ferrata come abbiamo spiegato più alto, ove divengono la notte un' ostacolo che conviene evitare.

Vantaggi rispettivi delle barriere che chiudono le strade, e di quelle che non le chiudono

Tutte le barriere s' aprono ora dal lato della strada ferrata. ora dal lato opposto.

Nel primo caso, le loro dimensioni sono calcolate in modo che le partite della barriera. cessando di chiudere la via, chiudono la strada ferrata. Esse portano allora un disco dipinto ordinariamente di colore rosso, la di cui vista indica di lontano ai macchinisti che la strada è chiusa.

Le barriere che chiudono la strada di ferro hanno il vantaggio di non permettere agli uomini, ai bestiami, od anche alli vetturini, di gettarsi sulla carreggiata fuori dei passaggi di livello. Esse mantengono la strada di ferro chiusa da tutte le parti anche la notte; ma abbisognano ad ogni passaggio di livello di una guardia che apra la strada ferrata al momento dell' arrivo di ciascun convoglio; esse sono urtate allorchè la notte s' inviano delle macchine pel servizio della manutenzione o delle mercanzie, e che si trovano collocate a traverso della carreggiata, sia che abbiano negligentato di lasciare la carreggiata libera, sia che uno straniero le abbia spostate per passare; finalmente non se ne può fare uso allorchè la via taglia la strada ferrata sotto un'angolo acutissimo perchè converrebbe allora dargli troppo grandi dimensioni.

Barriere fisse, o tramezzi differenti specie.

Le strade ferrate in Francia, quella da S. Etienne a Lione eccettuata, sono fiancheggiate da due lati, su tutta la loro lunghezza, di barriere fisse che ne difendono i bordi. Si sopprimono qualche volta queste chiusure al piede dei grandi riporti o dei profondi tagli le di cui scarpate sono protette da fossi. Esse sono non ostante utilissime per impedire ai passeggieri che trapassando facilmente il fosso, si gettino per trascuraggine nel cavo.

Le chiusure della maggior parte delle strade ferrate all' intorno di Parigi sono di semplici staccionate di correnti di castagno di piccolissime dimensioni, armate di punte nella loro parte superiore. Un'uomo non potendo scavalcarle senza romperle, esse proteggono perfettamente la strada allorchè non hanno che 1$^{m}$ 13 di altezza, e non costano che 1, 30 il metro lineare ( vedi i documenti ).

Sulla strada da Bâle a Strasburgo sonosi serviti per le chiusure di correnti di abeto rappresentate dalla figura 16. Esse non valgono quanto le precedenti, ma si preferiscono in quel paese perchè il legno di castagno vi è raro, e li operaj non lo sanno lavorare; esse costano lo stesso prezzo delle staccionate.

In Inghilterra le chiusure nelle campagne sono molto più semplici e più economiche, esse consistono in passoni di legno grezzo, piantati in terra, e forati di due lunghi tagli nei quali passano gli estremi assottigliati delle pertiche egualmente grezze. Questi passoni sono distanti da cinque a sei metri uno dall' altro. Fra due passoni è un passone piatto sul quale si chiodano le pertiche orizontali. Qualche volta si coprono gli estremi dei passoni con una lastra di ferro piatto attaccata con due chiodi come l'indica la fig. 25 tav. II nel testo; spesso così presso le città come nei prati ove pascolano dei bestiami piccoli, si tendono dei fili di ferro fra le pertiche di legno, come si vede nella fig. 25 tav: II nel testo.

Sulla strada di Orleans si sono serviti in qualche luogo di barricate in filo di ferro galvanizzato.

Allorchè la strada ferrata attraversa delle grandi proprietà, le barricate sono cambiate in palizzate più alte e di prezzo doppio, o da muri.

Le catene possono egualmente servire di chiusura in luogo di barricate.

Su di un grande numero di strade ferrate, si sono piantate delle siepi al di dentro delle barricate collocate contestualmente alla costruzione, affinchè allorquando la barricata sarà divenuta inservibile, essa si trovi rimpiazzata dalla siepe che esige minore manutenzione, e forma una migliore chiusura.

# CAPITOLO SETTIMO

DELLE VETTURE O VAGON DI OGNI SPECIE IMPIEGATE SULLE STRADE FERRATE.

Differenze fra li vagon e le vetture delle strade ordinarie.

Abbiamo annunziato al principio di quest' opera che tratteremmo nel settimo capitolo delle grue idrauliche, conserve, ec. Avendo dovuto cambiare quest'ordine, sembrandoci più naturale di parlare delle grue idrauliche allorchè si tratterà delle stazioni delle quali esse fanno parte.

Il nome di vagon dato ai veicoli di ogni specie impiegati sulle strade ferrate è tratto dalla lingua inglese. Sulle strade dei contorni di Parigi, il nome di vagon è stato più particolarmente riservato alle vetture pel trasporto dei viaggiatori di seconda classe.

Questi veicoli si distinguono essenzialmente da quelli impiegati sulle strade ordinarie perchè, 1.° essi sono tutti portati su quattro ruote almeno; 2.° le ruote sono fisse alle sale che girano in scattole a grasso; 3.° le sale sono sempre parallele fra loro.

Ne risulta che, girando più difficilmente delle vetture delle strade ordinarie, essi non sono come lo sarebbero queste ultime, soggetti a sortire dalle spranghe all' incontro del più piccolo ostacolo.

Da un' altro lato, questo modo di costruzione ha per conseguenza un' aumento considerabile di resistenza al passaggio delle curve.

Differenti specie di vagon.

Li vagon differiscono fra loro, soprattutto in ciò che concerne la forma delle casse, seguendo l' uso cui sono destinati.

Si distinguono :

1° Li vagon di terrazzamento;

2° Li vagon d' insabiamento;

3° Li vagon pel trasporto dei viaggiatori;

4° Li vagon pel trasporto delle lettere, la scelta delle quali si opera nello stesso vagon;

5° Li vagon pel trasporto delle vetture ordinarie;

6° Li vagon pel trasporto dei cavalli;

7° Li vagon pel trasporto dei bestiami;

8° Li vagon pel trasporto delle mercanzie di differenti specie:

9° Li vagon pel trasporto del carbon fossile grosso e minuto:

10° Li vagon pel trasporto dei grandi pezzi di legno.

Tratteremo prima dei vagon di terrazzamento.

### §. 1. Dei vagon di terrazzamento.

Si chiamano vagon di terrazzamento quelli impiegati al trasporto delle terre che servono a comporre li riporti.

Differenti varietà di vagon da terrazzamento.

La cassa in questi vagon è ordinariamente mobile attorno ad un'asse, in modo da potersi rovesciare in dietro o da un lato, come quelle delle carrette scaricarelle, per vuotarsi.

La cassa rovesciandosi da una delle estremità, il vagon prende il nome di *vagon versante davanti*, o semplicemente *vagon davanti.*

Se esso si vuota sul lato, è un *vagon versante da lato, o vagon da lato.*

Esistono in fine dei vagon versanti a volontà davanti o di lato.

Modo di costruzione da preferirsi pei vagon di terrazzamento.

Il miglior modo di costruzione pei vagon di terrazzamento è, secondo noi, il più semplice, o se ci è permesso impiegare questa espressione, il più *rustico.*

Se li vagon di terrazzamento fossero di una costruzione troppo delicata, non solamente il prezzo ne sarebbe elevato, ma ancora la manutenzione sui cantieri diverrebbe difficile e costosa.

Al falegname piuttosto che al carrozziere deve affidarsi l'esecuzione di questo genere di vagon.

La capacità dei vagon di terrazzamento dipende dall'importanza del lavoro al quale essi sono destinati e dalla distanza che debbono percorrere.

Conviene stabilirli più o meno solidamente secondo il tempo durante il quale si presume farne uso, e le circostanze nelle quali si propone impiegarli.

Le compagnie delle strade ferrate di Versaglia e di S. Germano, obbligate a fabbricarsi i loro vagon di terrazzamento, hanno imitato quelli impiegati dalli grandi intraprendenti d'Inghilterra per eseguire più strade ferrate importanti. Non potendo sperare di servirsene per la costruzione delle linee più estese, avrebbero agito più saggiamente forse, allontanandosi da questo modello dispendioso.

Si è supposto veramente che questi vagon potrebbero più tardi fare ufficio di vagon d'insabbiamento per la manutenzione della strada. Questo è un'errore che convien combattere. Li vagon d'insabbiamento debbono essere più grandi e costrutti con più diligenza di quelli di terrazzamento. La cassa deve essere sospesa, cosa che non ha luogo in questi ultimi.

Li vagon condotti da cavalli a piccole velocità, debbono essere più leggieri di quelli che sono tratti a grande velocità con macchine locomotive.

Sarebbe al contrario, poco prudente il servirsi di vagon leggieri e deboli su dei piani inclinati ove sono esposti a degli urti violenti, ovvero al fondo di cavi profondi, nei quali può trovarsi obbligati di gittare la terra cavata nel vagon da una grande altezza.

Condizioni diverse che debbono adempiere li vagon di terrazzamento.

Il caricamento dei vagon si fa sovente da degli operai situati sulla stessa strada. È necessario, perchè gli uomini di mezzana altezza non provino troppa difficoltà ad effettuarlo, che l'altezza dei vagon non sorpassi 1.$^{m}$ 60.

Il peso totale deve essere per quanto è possibile ripartito uniformemente sulle quattro ruote.

La porzione di peso della cassa posta sul lato dell'asse ove la cassa si rovescia, deve essere, come l'indicano le figure delle tav. J. 5, e J. 7, un poco più piccola di quella dell'altro lato, perchè la cassa non sia soggetta a delle perpetue oscillazioni durante il viaggio del vagon; ma interessa che la differenza del carico dei due lati dell'asse non sia considerabile, affinchè gli operai posti allo scarico, possano farla rovesciare facilmente. La ripartiziono può farsi nel caricare.

L'angolo di versamento deve essere assai grande acciò le terre le più cattive, come per esempio, le terre argillose, e umide, possano scorrere facilmente sul fondo della cassa rinversata.

Le ruote non debbono essere di troppo piccolo diametro, affinchè li vagon passino facilmente sui mucchi di breccia od altri ostacoli, che sovente ingombrano la carreggiata, e non sia troppo difficile di metterle in movimento.

È conveniente che li vagon siano disposti in modo che le terre cadano ad una certa distanza dalla cassa.

È difficile che possano osservarsi simultaneamente, nella costruzione dei vagon di terrazzamento, tutte le condizioni che abbiamo indicate. Vedremo come vi si è pervenuti più o meno completamente nei vagon disegnati nelle tavole di questa opera.

Li vagon di terrazzamento delle strade ferrate da Londra a Birmingam, da Londra a Bristol, di S. Germano e Versaglia (tav. J. 5, e J. 7), sono tutti composti di due parti distinte: 1° il traino che comprende le ruote, le sale, le scattole a grasso, ed un quadro o telaro posato sulle scattole a grasso; 2° la cassa mobile su due cuscinetti appartenenti al traino.

Delle ruote dei vagon di terrazzamento.

Le ruote dei vagon inglesi sono più grandi di quelle dei vagon francesi. Esse hanno 75 cent. di diametro, mentre queste ultime non ne hanno che 50. Abbiamo già chiamato l'attenzione sugli avvantagj che presentano le grandi ruote come facilitanti la locomozione. Non convien credere tuttavia che impiegando queste grandi ruote, si diminuisca la resistenza sui fusi delle sale. Il diametro del fuso essendo stato aumentato nello stesso rapporto di quello della ruota l'attrito resta lo stesso. Non è che la resistenza alla periferia che si diminuisce; ma questa resistenza è di una più grande importanza sulle vie provisorie, ordinariamente difettose e coperte di mucchi di breccie, cosa che non si verifica su di una strada definitiva in buonissimo stato.

Si è distinto ancora come uno dei vantaggi delle grandi ruote quello di poter essere impiegate pel servizio dell' attivazione allorchè la strada è compita. Non pensiamo che questa considerazione debba esercitare una grande influenza sulla scelta delle ruote, mentre le più grandi che siano state impiegate pei vagon di terrazzamento, non avendo che 75 centimetri di diametro, sono troppo piccole pei vagon di mercanzie portati ordinariamente su delle ruote di 90 centimetri ad un metro. Esse potrebbero servire tutt' al più per li vagon nei quali si trasporta il carbon

fossile, ed ancora in quest'ultimo caso, converrebbe cerchiarle di ferro se si volesse camminare a grandi velocità. Le ruote di ghisa, come quelle dei vagon di terrazzamento delle strade da Londra a Birmingam, e da Londra a Bristol, debbono essere completamente ritirate pel materiale difinitivo; esse sono d'altronde quasi interamente consumate dopo qualche mese di uso pei terrazzamenti.

Sulle strade dei d'intorni di Parigi, si sono adottate nei vagon di terrazzamento delle ruote più piccole di quelle dei vagon inglesi, perchè esse costano meno care, e permettendo di collocare meno alto il centro di gravità del vagon, ne rendono più facile l'esecuzione nelle condizioni enumerate precedentemente.

Le ruote dei vagon di terrazzamento, qualunque sia la loro grandezza, sono sempre di ghisa di un sol pezzo. È indispensabile di fonderle in coquille, cioè in forme di metallo, in modo che il circuito della ruota, freddandosi subitamente pel contatto del metallo, subisce una specie di tempra. Si praticano allora nel barile delle fessure come l'indicano le tavole dei dettagli, affinchè il ritiro della ghisa dei razzi e del barile, parti che si raffreddono più lentamente della periferia, possa operarsi senza difficoltà. Queste fessure sono posteriormente riempite con delle scaglie di ferro, ed il barile per resistere all'azione dell'inzeppatura, è cerchiato con una boccola messa a caldo. (Vedi le tavole).

Abbiamo vedute delle ruote di ghisa che si negligentò di colarle in forme di metallo, e che non furono cerchiate di ferro, consunte in qualche settimana.

Delle sale.

Le sale debbono essere di ferro forgiato di prima qualità. Esse si rompono difficilmente. Li fusi sui quali sono collocate le scattole a grasso sono solo torniti. Le figure 4.ª tav. J. 6 e 5 tav. J. 9, indicano le dimensioni che gli si danno più generalmente. Riguardo al consumarsi prontamente, puol essere una conseguenza del difetto inevitabile delle scattole a grasso, sarebbe conveniente di aumentarne il diametro. L'incrociamento di resistenza che ne risulterà nei vagon ove il principale attrito si manifesta alla periferia delle ruote, sarebbe poco considerabile.

Li fusi sono collocati sia al di fuori delle ruote, come nei vagon francesi, sia al di dentro come nei vagon inglesi. Gli si da un più piccolo diametro per una stessa grandezza di ruote quando esse sono collocate al di fuori. Ciò è perchè non sono esposte alle stesse cause di rottura. Allorchè queste ruote, spinte lateralmente, vengono a strisciare contro le spranghe coi loro bordi, cosa che avviene di frequente, esse tendono a rovesciarsi urtando la sala al di dentro presso il punto ove penetra nel barile. È soprattutto per resistere a questo genere di azione che li fusi al di dentro debbono essere più grossi.

Delle scattole a grasso.

Le scattole a grasso dei vagon di terrazzamento sono in generale molto semplici. Esse sono intieramente di ghisa, di un solo pezzo, e fissate direttamente alle stanghe con delle cavicchie che servono ancora a mantenere un piccolo pezzo di legno od una piccola piattabanda di ferro al di sotto della sala. Questo pezzo di legno o piattabanda di ferro, serve ad impedire la cassa di sollevarsi e di separarsi dal traino per le scosse, qualche volta violente, alle quali sono esposti li vagon su delle carreggiate rozzamente costrutte. È essenziale che le cavicchie siano grosse e di buona qualità, per resistere agl'urti provenienti da queste scosse o da quelle che hanno luogo allorchè si rovescia la cassa per vuotarla, e che il traino viene a sollevarsi.

La scattola a grasso dei vagon di terrazzamento di S. Germano è molto semplice e molto leggiera, ma essa manca di forza nelle parti che la legano alle stanghe.

Non si è abituati a separare nei vagon di terrazzamento come in quelli di attivazione, la scattola a grasso di ghisa dal fuso di ferro della sala, mediante un cuscinetto di bronzo. L'attrito adunque ha luogo fra ghisa e ferro. Pensiamo che malgrado la complicazione che risulta nella scattola, il cuscinetto di bronzo sarebbe di un buon uso, ancora pei vagon di terrazzamento.

Interessa, nei vagon di terrazzamento, di preservare con la più grande cautela l'interno della scattola a grasso, e la congiunzione di questa scattola con la sala presso il barile dalla terra che può introdurvisi; si ricuoprono per questo fine le ruote di una piastra che si estende fino alle stanghe, e la scattola a grasso di una striscia di cuoio chiodata alla stanga.

Del telaro.

I telari dei vagon di terrazzamento si compongono di longarine che formano le stanghe, di traverse, di cavicchie per mantenerne la larghezza, e di croci di S. Andrea di legno o di ferro. Sui telari sono fissati li tasselli che portano la ralla degli assi di ruotazione della cassa, e quelli sui quali posa la parte posteriore di questa cassa.

Nei differenti vagon rappresentati tav. J. 5 e J. 7, quelli della strada di Bristol eccettuati, è per l'estremità delle stanghe che si toccano o si urtano fra loro li vagon di uno stesso couvoglio. Queste estremità son chiamate, pertal ragione *urtatori o buttatori*. Esse sono solidamante cerchiate. Il telaro deve essere solidissimo, poichè è su questa parte del vagon che si esercitano li più grandi sforzi.

Nei vagon della strada di Bristol è all'estremità delle longariue della cassa che sono collocati gli urtatori. Ci pare dover risultare da questa disposizione una grande fatica per la cassa.

Li perni che servono di asse di ruotazione alla cassa, girano in una scattola di ghisa. Nei vagon di S. Germano, e in qualcuno di quelli della strada di Versaglia (riva sinistra), questi perni sono mantenuti in tale scattola da delle striscie di ferro costosissime di costruzione. Le scattole tutte di ghisa, dei vagon della strada da Londra a Birmingam, sono molto più economiche; noi le abbiamo provate, esse ci hanno fatto un buonissimo servizio.

Delle casse.

Le casse dei vagon di terrazzamento sono trapezzoidali. Si dà una certa inclinazione alle pareti per facilitare lo scarico. È per la stessa ragione che se ne diminuisce la profondità aumentandone la lunghezza e la larghezza; si evita con diligenza nell'interno della cassa ogni aggetto come quelli che produrebbero le teste di cavicchie o li dadi, e si posano le tavole del fondo in lungo; riduconsi altresì bistondati gli angoli di versamento, cosa che facilita molto il lavoro del vagon. È conveniente non ostante che questo angolo non sia meno di 40 o 45 gradi. Le terre argillose sotto un'angolo più piccolo ed ancora qualche volta sotto quest'angolo, sono difficilissime a scaricarsi; gli operaj sono spesso obbligati distaccarle mediante zappe.

Il fondo della cassa non deve essere di quercia come le pareti, ma di abete ovvero di albuccio; esso deve essere molto grosso. Le pareti si fanno di quercia ovvero di abete.

Il fondo deve essere bene sostenuto perchè non si buchi allorchè si gettano nella cassa delle pietre da una grande altezza. È perciò che sonosi collocati i vagon della strada di Versaglia (riva sinistra) su di un telaro speciale, che non esiste in quelli di S. Germano.

L'impiego di questo talajo ha obbligato di elevare il centro di gravità del vagon, ed in conseguenza, per rendere possibile il versamento sotto l'angolo di 45 gradi, a caricare inegualmente le due sale, in modo che al momento dello scarico le ruote di dietro si sollevano per ricadere quindi sulle spranghe. L'urto ha in questo caso cagionato qualche volta la rottura della scattola a grasso; ma questo inconveniente è raro, e questo spostamento delle ruote posteriori rende lo scarico del vagon molto più facile.

Raccomandiamo finalmente di unire con diligenza, per intaccatura, le traverse del telaro che porta il fondo della cassa, con le longarine, se non si vuol correre il rischio di vederle fendere al minimo urto.

Lo sportello della cassa, sempre situato all'una delle estremità, può inalzarsi

come quello di una carretta scaricatora, cosa che è semplice e permette di abbassare il centro di gravità del vagon, o aumentar l'angolo di versamento, ma si rallenta lo scarico; ovvero essa è fissata da delle cerniere alla cassa, come nei differenti vagon delle tav. J.7e J. 8, ed in tal caso degli archi di ferro posti dai due lati della cassa serviranno, ora a mantenerla chiusa, ed ora a sostenerla finchè è aperta in una certa posizione. Nei vagon della strada di Versaglia (riva sinistra), ed in quelli della strada di S. Germano, questi archi sono disposti in modo che lo aperto sportello si trovi nello stesso piano del fondo della cassa, divenendone così un prolungamento. Le terre sono in tal modo lanciate ad una certa distanza dal vagon. Nei vagon inglesi, li di cui sportelli cadono verticalmente, si perde questo vantaggio e si è obbligati diminuire l'inclinazione della cassa rovesciata, ovvero di elevare il vagon acciò lo sportello non urti nelle spranghe nel movimento di billico.

Nella disposizione degli arpioni, è essenziale di evitare che la terra aderente allo sportello cada nelle congiunzioni, e nuoca al giuoco della cerniera.

Li sportelli dovendo essere solidissimi si deve esigere che essi siano fatti di un solo pezzo.

Tutti li ferramenti debbono essere di dimensione conveniente e di ferro di buona qualità. Le dimensioni indicate nelle tavole pei ferramenti dei vagon di terrazzamento della strada di ferro di Versaglia ( riva sinistra) sono quelli i quali l'esperienza ha condotto a riconoscere pei migliori. Noi abbiamo fatto conoscere nei *Documenti*, pag. 19, la qualità di ferro più conveniente per la costruzione di questi ferramenti.

Il ferramento che si chiama *arresto o briglia di billico*, il quale serve a riunire la cassa al traino durante il cammino del vagon, è uno di quelli che fatica più degli altri; esso prova soprattutto un grandissimo sforzo allorchè le casse sono troppo cariche sul davanti. Necessita pertanto eseguirlo con diligenza particolare.

**Importanza di ben calibrare i differenti ferramenti, e di lavorare il legno alle stesse dimensioni.**

Allorchè si costruiscono li vagon di terrazzamento, non si deve fare attenzione solamente a stabilirli economicamente. Questi vagon sono soggetti a frequenti riparazioni; interessa di fare in modo che esse siano le meno dispendiose possibili. Una delle principali condizioni da osservarsi per raggiungere questo fine, è di tagliare tutto il legno della stessa dimensione, e di fabbricare tutti li ferramenti su di un calibro invariabile, affinchè li pezzi componenti un vagon possano servire di ricambio per un altro. Li buchi stessi, in questi ferramenti, debbono essere di grandezza uniforme, affinchè allorquando si cambia un ferramento con l'altro, non siasi obbligati d'intaccare il legno, e di diminuirne così la solidità. L'impana-

ture delle viti, e ciò è importantissimo, debbono essere ancora delle stesse dimensioni, e li perni debbono essere terminati con la stessa madrevite, perchè tutti li dadi che si perdono possano essere rimpiazzati immediatamente da un dado dello stesso numero.

Vagon a bilico sulla sala.

Nei vagon di terrazzamento impiegati alla strada di Rouen, rappresentati dalla tav. J. 10, la cassa poggia direttamente sulla sala. Il vagon è semplicissimo di costruzione, e pochissimo elevato; ma questa disposizione non conviene che a dei vagon versanti avanti.

Tutti li vagon di terrazzamento, principalmente allorchè sono impiegati in forti pendenze, debbono essere muniti di un freno. Le tav. J. 7 e J. 5 rappresentano dei freni di differenti modelli semplicissimi e di buon'uso.

Il freno dei vagon inglesi, tav. J. 7, ha su quello dei vagon francesi, tav. J. 5 (vedansi particolarmente le fig. 31 e 33), il vantaggio di agire su due ruote per volta; ma si rimarcherà che non è stato possibile d'impiegarlo con le ruote di piccolo diametro di questi ultimi conservando la distanza delle sale. La leva del freno nei vagon francesi è quasi orizzontale, in modo che l'operajo posto ordinariamente ritto sulle stanghe del vagon, monta su questa leva per serrare il freno.

Numero del vagon versante davanti o di lato.

Si calcola il numero dei vagon di terrazzamento versanti davanti o di lato, sui bisogni del servizio che si propone fare con questi vagon; ne risulta che la proporzione di queste due specie di vagon impiegati variando secondo che li lavori di sterro sono più o meno avanzati, una parte del materiale dello sterro si trovi necessariamente non impiegato se non si avranno che dei vagon versanti in avanti o di lato. Necessita inoltre disporre un certo numero di vagon versanti a volontà sul davanti o sul lato, come quelli rappresentati fig. 3, $3_1$, $3_2$, e $3_3$, tav. J. 5 (vedi le leggende).

Metodo da adottarsi per la esecuzione dei vagon.

Abbiamo, alla strada ferrata di Versaglia (riva sinistra), affidata l'esecuzione da falegname dei nostri vagon ad un'intraprendente, e quella dei ferramenti ad un'altro; è l'intrapredente falegname che li ha montati e che ha messi in opera li ferramenti. Sarebbe stato meglio incaricare un solo itraprendente dell'intiera costruzione del vagon; si sarebbero evitate delle difficoltà che sono quasi inevitabili, allorchè la responsabilità si trova divisa fra due persone differenti. (Si vedrà pag. 19 dei documenti, che li vagon versanti davanti della strada di Versaglia, riva sinistra, sono costati 640 fr. 65 cent., e quelli di lato 664 fr. 80 cent. Li stessi vagon potrebbero oggi essere stabiliti a miglior mercato).

Essi sono stati costrutti con grande solidità, perchè sono destinati a camminare velocemente mossi da macchine locomotive. Dei vagon, tirati da cavalli ed a poca velocità, non dovrebbero costare al di là di 300 a 400 franchi.

Li vagon impiegati sulla strada da Lilla alle frontiere belgie, non sono costati, come dice M. Brabant, che 450 fr. ( Vedi pag. 30 dei *documenti* ).

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, sonosi serviti dello stesso modello che su quella di Versaglia (riva sinistra) sulla strada d'Alise a Boucaire, si è adottato il modello inglese.

§. 2. Dei vagon d'insabbiamento.

Abbiamo da trattare attualmente di uno dei rami più importanti della costruzione delle strade ferrate, lo stabilimento del materiale difinitivo, ramo fino a questo giorno troppo negligentato.

Si occupano generalmente del materiale difinitivo in ultimo luogo, allorchè tutti gli altri progetti sono stabiliti, ed in parte già eseguiti; allorchè gl'ingegneri sono occupati della condotta del lavoro in piena attività, e che gli resta poco tempo; allorchè finalmente il capitale sociale, sovente calcolato su basi inesatte, si trova tutto speso o quasi tutto, e che s'introduce forzatamente l'economia in tutti li rami del servizio. Ne risulta per conseguenza che il materiale è imperfettamente studiato, e che non potendo lasciare al fabbricante il tempo necessario per fare li suoi approvigionamenti, seccare li suoi legnami, e lavorare con diligenza, si perde il diritto di essere esigente con lui.

La scelta e la buona confezione del materiale definitivo di una strada ferrata sono ciononostante di una grande importanza, poichè la spesa del suo mantenimento costituisce uno dei principali rami delle spese di attivazione. Con un materiale difettoso e male eseguito la spesa non aumenta soltanto del maggiore costo di manutenzione, ma inoltre di quello che necessita di trazione. Gl'imbarazzi che nascono nel servizio dalla frequenza di riparazioni, sono una nuova sorgente di spese, come una causa di disgrazie, e forzano a ritenere un materiale di riserva considerabile, il di cui capitale resta infruttifero. Allorchè al contrario il materiale è solido e bene accomodato, la riserva puol essere sensibilmente ridotta, e questo non è un vantaggio solamente nel senso che la somma impiegata nella sua costruzione è più piccola, giacchè l'esperienza sola può rivelare i difetti del materiale, e si profitta di questa esperienza, così come pei perfezionamenti che ogni giorno apporta nell'industria, allorchè non si accresce il materiale che progressivamente ed in proporzione de' suoi bisogni.

Dopo l'approvazione dei progetti pel materiale le compagnie eseguiscono questo materiale nelle loro proprie officine, ove ne affidano la costruzione ad un fabbricante.

Metodo d'adottarsi per l'esecuzione del materiale.

Questo secondo modo è senza alcun dubbio preferibile, principalmente per una compagnia che è obbligata di creare delle officine e di formare li suoi operaj in uno spazio di tempo brevissimo, occupandosi tutti di altri lavori importanti. Sarà d'altronde dell'interesse della compagnia d'indirizzarsi ad un fabricante, per la sola ragione, che essa può imporgli una responsabilità pecuniaria, lo che non potrebbe fare sui proprj agenti.

Vi è qualche ragione senza dubbio per abbandonare in seguito questo sistema, allorchè la strada è in piena attività; noi crediamo nulladimeno che non sia sufficiente per fare rinunciare ad una compagnia gli avvantagj che può ritrarre dall'intervento del fabricante.

Queste considerazioni generali, essendoci parso dover precedere li dettagli tecnici sul materiale, le abbiamo premesse, ed ora passiamo ad esporre tali dettagli.

Li vagon componenti il materiale definitivo di una strada ferrata a gran fuga differiscono principalmente dai vagon di terrazzamento, e da ogn'altra specie di vagon mercantile sulle strade provisorie, inquantochè

1.° Le ruote hanno tutte da 90 centimetri ad un metro di diametro.

2.° Queste ruote sono tutte cerchiate di ferro.

3.° Il barile di queste ruote è sempre di ghisa; li razzi e la parte della periferia della ruota alla quale è fissato il cerchio esterno a risalto sono il più delle volte di ferro malleabile. Qualche volta nonostante, nei vagon pel trasporto delle mercanzie solamente, essi sono fusi in ghisa assieme al barile.

4.° Le scattole a grasso di ghisa riposanti sui fusi delle sale sono sempre munite di cuscinetti di bronzo.

5.° Il telaro che porta la cassa del vagon, o, in certi casi, una piattaforma rimpiazzante la cassa, posa sull'estremità delle molle poggianti esse stesse nel mezzo sulle scattole a grasso, e legate a queste scattole con delle chiavarde a briglia (fig. 1 tav. F 12; ovvero il telaro è sospeso all'estremità delle molle fig. 6, tav. F 12); e

siccome allora le molle, essendo separate dalla scattola a grasso dal telaro al di sopra del quale si trovano, non possono posare immediatamente sulla scattola a grasso, esse sono invillupate nel mezzo da una briglia fabbricata di un sol pezzo con un gambo cilindrico ovvero a punta che, attraversando il telaro, poggia sul mezzo della scattola a grasso.

Spesso ancora, come nelle vetture della strada ferrata di Rouen, benchè la molla sia collocata sul telaro, questo è sospeso all'estremità della molla per delli anelli di cuoio, come lo mostra sufficientemente la figura della (*a*) tav. F 20.

In ogni caso, la scattola a grasso è collocata fra li due aggetti di una piastra di ferro battuto ovvero di latta grossa solidamente fissata al telajo, detta *piastra di guardia*, in modo che essa può salire sollevando le molle, o scendere in seguito scorrendo nella piastra di guardia, ma non si sposta lateralmente se non trascinando questa piastra, come il telaro attinente.

La distanza delle sale resta allora invariabile se, come sulla maggior parte delle strade ferrate dei contorni di Parigi, la scattola a grasso è rigorosamente compresa negli aggetti della piastra di guardia, ovvero non possono esse spostarsi che di una quantità determinabile a volontà, allorquando, come nelle vetture della strada di Rouen si è lasciato un certo giuoco fra la scattola a grasso e gli aggetti (*b*).

Il numero delle sale varia da quattro ad otto. Nelle vetture ad otto ruote esse non sono paralelle che due a due; in quelle a sei le tre sale sono ordinariamente paralelle; sulla strada di S. Etienne per altro sonosi allontanati dalla regola che abbiamo indicata precedentemente (Vedi pagine 159, cap. VII) rendendole mobili.

Esamineremo più avanti trattando delle casse delle vetture e delle loro disposizioni, quali sono i vantaggi o gl'inconvenienti che può presentare l'impiego di un più o meno grande numero di ruote.

(*a*) La figura della tav. F. 20 che s'indica è la 3.ª

(*b*) Sarebbe utile, per addolcire il passaggio nelle curve, che le sale potessero, per un piccolissimo giuoco dato al loro imposto sotto al carro cioè fra questo ed il cuscinetto o scattola a grasso, secondare le curve nelle voltate ponendosi sempre nella perpendicolare delle curve stesse per l'impulso ricevuto dai bordi delle ruote nello strisciare a lato delle ruotaie. Ne risulterebbero scosse meno risentite, e la durata delle ruote, come quella delle ruotaie diverrebbe indipendente da questa causa di distruzione, che ritengo sia la più forte. Anche l'attrito si diminuirebbe notabilmente come sulle ruote e ruotaie così sulle sale, cuscinetti e scattole a grasso.

6. Li fusi delle sale sono quasi sempre posti al di fuori delle ruote.

Replicheremo che questa disposizione permette diminuirne il diametro ( vedi pag. 291) e ridurne così la resistenza.

7. Finalmente il telaro dei vagon che compongono il materiale definitivo porta, esclusa qualche eccezione concernente i vagon da mercanzie, delle molle destinate a smorzare gli urti o le scosse provenienti dalle reazioni delle vetture di un convoglio le une sulle altre.

Noi andiamo a studiare successivamente le differenti parti del materiale definitivo, incominciando dalle ruote.

S' impiegano nella costruzione del materiale definitivo delle strade ferrate:

Ruote diverse

Delle ruote totalmente di ghisa.

Delle ruote di ghisa cerchiate di ferro.

Delle ruote nelle quali il barile solo è di ghisa e le altre parti di ferro forgiato.

Si è fatto uso inoltre di ruote con barile di ghisa, razzi di legno, quarti di ghisa e cerchio di ferro, ma per le locomotive soltanto: questo genere di ruote è oggi abbandonato.

Le ruote intieramente di ghisa non sono a nostra conoscenza impiegate che su di una sola strada ferrata a grande velocità, in Europa, in quella da S. Etienne a Lione.

Ruote di ghisa impiegate sulla strada di S. Etienne.

„ Le ruote di ferro, dice M. Locart, ingegnere di questa strada, in una memoria pubblicata negli *annali dei ponti e carreggiate* (1), sono impiegate su quasi tutte le strade ferrate per le diligenze e i tenders. Ma allorchè una strada presenta dei piani inclinati di una certa estensione, come per esempio, quello da S. Etienne a Rive-de-Gier, la di cui pendenza è di $1/_{71}$ su di una lunghezza di 21 kilometri, si è obligati di sostituire delle ruote di ghisa a quelle di ferro. Questa sostituzione è necessaria per l' impiego dei freni, ad ogni istante posti in azione, sia per moderare la velocità, sia per arrestare il convoglio agli abbordi delle stazioni„.

„Questo frequente uso dei freni abbrevia necessariamente la durata delle ruo-

(1) *Annali dei ponti e carreggiate* Maggio e Giugno. 1843.

te di ferro i di cui quarti non tardano ad offrire numerose faccette che, indipendentemente dai gravi inconvenienti distinti precedentemente al paragrafo relativo alla rottura delle spranghe, producono delle scosse continue incomodissime pei viaggiatori. Una sala munita di due ruote di ferro costa 435 franchi, mentre il suo prezzo non giunge a 375 franchi allorchè le ruote sono di ghisa. Questa enorme differenza giustifica pienamente la preferenza data su tutte le strade ferrate d'Inghilterra alle ruote di ghisa pei vagon destinati al trasporto del carbone„.

„ Così adunque sulle strade di ferro presentanti lunghi piani inclinati, il di cui traffico principale si compone di mercanzie di un gran peso, come delle pietre, dei minerali o del carbone, vi è vantaggio impiegando ruote di ghisa. Veramente queste ruote si rompono spesso, e gl' inconvenienti, conseguenza ordinaria della loro rottura, possono controbilanciare l'economia del prezzo di acquisto. A questa obiezione risponderemo che il sistema seguito fino al presente per la costruzione di queste ruote è lungi dal presentare condizioni le più favorevoli; a nostro credere esso è suscettibile di grandi miglioramenti„.

„D'altronde, per dare un'idea della durata delle ruote di ghisa, andiamo a citare dei fatti„.

„Sulla strada ferrata di S.Etienne la proporzione dello ruote rotte o consumate è di 40 per 100, mentre sulla strada di Stanhope and Tyne, posta quasi nelle stesse condizioni, questa proporzione, avendo riguardo alla differenza dei trasporti, è di $11\frac{1}{2}$ per cento solamente. Su quest'ultima strada ferrata le ruote rotte sono rarissime. Così per 2000 vagon se ne contano per anno tre o quattro soltanto. Questa enorme differenza deve essere in gran parte attribuita alla superiorità delle ghise inglesi sulle nostre„.

Abbiamo trascritto il passo che precede come esprimente l' opinione di un'abile prattico. Noi non accordiamo non ostante, siccome egli, una preferenza esclusiva alle ruote di tutta ghisa. anche sulle strade che presentano dei piani inclinati di una certa estensione. Non abbiamo fatte esperienze comparative sull'azione distruttiva che esercitano i freni nelle circostanze particolari in cui la strada di S. Etienne si trova posta, ma ci pare difficile a credersi che delle ruote cerchiate con cerchioni di ferro convenientemente fabbricati siano incapaci di resistere tanto bene quanto le ruote intieramente di ghisa. Queste ultime d'altronde, non essendo tornite come le prime, non sono giammai nè ben rotonde nè bene centrate, e ciò che prova quanto sonosi trovate difettose, anche su queste linee, è che dopo poco tempo, secondo una lettera che ci scrive M. Paolo Seguin, uno degli amministratori, è che sonosi a quelle sostituite le ruote cerchiate di ferro per le diligenze se non pei vagon da mercanzie.

Sulla strada di Croydon e su varie altre strade d' Inghilterra, ove si trovano delle pendenze considerabili, tutte le ruote sono cerchiate di ferro; in quanto alle strade dei contorni di Newcastle, ove si fà uso di ruote di ghisa, esse appartengono tutte alla classe di quelle sulle quali si sorpassa raramente la velocità di quattro o cinque leghe per ora, e sono addette più particolarmente al trasporto delle mercanzie che a quello dei viaggiatori.

Su tutte le grandi linee ove abbiamo veduto trasportare dei viaggiatori e delle mercanzie a grande velocità con macchine locomotive, le ruote erano cerchiate di ferro, per confessione dello stesso M. Locart, esse sono allora preferibili alle ruote di ghisa.

In America, secondo M. Michel Chevalier, sonosi provate delle ruote di ghisa con un cerchio di ferro compreso nella ghisa del quarto e facente corpo con essa, ma si è dovuto rinunziare a questa disposizione perchè essa rende il lavoro di modellatura eccessivamente difficile.

Si mettono ordinariamente le vetture dei viaggiatori su delle ruote a barile di ghisa e razzi di ferro forgiato. Noi consigliamo l'uso esclusivo, per qualunque specie di vagon o vettura di viaggiatori, delle ruote a razzi di ferro.

Vantaggi delle ruote di ferro sulle altre specie di ruote.

Le ruote a razzi di ghisa sono più economiche, ma la differenza di prezzo è troppo piccola per compensare i loro difetti. Le ruote con razzi di ghisa, in conseguenza della loro fragilità, espongono ad inconvenienti, che non lasciano dubitare per l'adozione di quelli di ferro. Se una sortita dalle spranghe avesse luogo, ovvero se una sala venisse a rompersi senza che vi siano spostamenti dalle spranghe, le ruote a razzi di ghisa sarebbero soggette a rompersi ed al contrario quelle a razzi di ferro resisterebbero. Dei vizj troppo frequenti nella ghisa, una zeppa troppo fortemente o troppo debolmente serrata, un cerchio posto troppo caldo, un cerchione posto e levato senza precauzione, un cerchione troppo consumato, sono altrettante cause di rotture che hanno per conseguenza la perdita della ruota intiera. Le ruote con razzi di ferro sono adunque superiori, nè ciò è solo sotto il rapporto della solidità. Questo non è il solo titolo pel quale vengono preferite dagl' ingegneri: esse sono altresì più elastiche di quelle di ghisa, e vi è luogo a pensare che l'impiego di una ruota rigida debba, per conseguenza delle vibrazioni che essa trasmatte alla sala, contribuire potentemente alla sua deteriorazione.

Disposizione delle ruote a razzi di ghisa.

Le ruote a razzi di ghisa con cerchioni di ferro forgiato, in uso sulle strade ferrate pei vagon da mercanzie, ed in America anche per le locomotive, sono costrutte in più modi.

Il cerchio sul quale ha luogo l'attrito del ruotamento essendo di ferro forgiato ed indipendente dal corpo della ruota, non è colato in forme di metallo ed il barile non è fuso come nelle ruote dei vagon di terrazzamento. Li razzi sono allora a nervature, come l'indica la fig. 26, tav. II nel testo, ed il quarto, porta così un rinforzo interno ovvero, come nelle locomotive americane, sono a doppia nervatura e rilegati al quarto come si vede alla fig. 9, tav. F 17, o finalmente essi sono rotondi e cavi, come nei vagon da mercanzie della strada da Londra a Birmingam (Vedi la fig. 7, tav. F 17).

Disposizione delle ruote a razzi di ferro forgiato.

Le ruote con razzi di ferro forgiato sono quasi esclusivamente costrutte come l'indicano le figure 4, 5 e 6. Li razzi si compongono allora di bande di ferro piatte di otto a nove centimetri di larghezza su dieci o quindici millimetri di grossezza, piegate in modo da formare dei triangoli a lati curvilinei o rettilinei (fig. 4 e 6) o dei pentagoni (fig. 5). Una delle sommità di questi triangoli o pentagoni si colloca nel barile di ghisa, ed uno dei lati si appoggia, sia immediatamente contro il cerchio esteriore a risalto, sia contro un cerchio intermedio senza risalto.

Le ruote con un solo cerchio sono impiegate su tutte le strade inglesi, sulle strade belgie e su quella da Bâle a Strasburgo. Esse sono più economiche di quelle con due cerchi e fanno un'eccellente servizio.

Ruote della strada da Londra a Birmingam.

La ruota fig. 4 è stata disegnata sulla strada da Londra a Birmingam. Sonosi centrati li razzi affine di dargli maggiore elasticità: quella fig. 6 è dell'ultimo modello della strada da Bâle a Strasburgo.

Ruote della strada d'Orleans.

La ruota figura 5, è stata provata da poco tempo sulla strada d'Orleans. Li cerchi essendovi più egualmente sostenuti che nelle altre ruote, sembrano meno soggetti a consumarsi rapidamente che nelle antiche ruote. Noi consigliamo nulladimeno di attendere, avanti di dargli la preferenza, che una più lunga pratica abbia pronunciato sui suoi vantaggi.

Ruote di Bramah.

La ruota fig. 8. detta *ruota di Bramah* è stata impiegata sulla strada da Londra a Birmingam. Essa è di una costruzione nello stesso tempo ingegnosa ed elegante. Esaminando la figura $8_4$ che rappresenta la sezione trasversale di un razzo si vede che esso è composto di due bande di ferro laminate sotto una forma particolare, e ben soprapposta.

Una banda di ferro inviluppando la ruota, porta come lo mostra la fig. 8, una linguetta che penetra nella riunione delle bande che compongono i razzi. Su que-

ste bande è fissato il cerchio a risalto: così disposta la ruota di Bramah è di una grande elasticità, ma essa è costosa.

La ruota fig. 3 è stata impiegata su di un tender sortito dalle officine di Hick. Se ne è fatto poco uso.

Sulla strada di Bristol, noi abbiamo vedute delle ruote i di cui razzi erano rimpiazzati da due dischi di tavolino. Esse erano dispendiose di costruzione e mancanti di elasticità.

Forma e dimensioni dei cerchioni.

La forma e la dimensione dei cerchioni sono indicate nelle figure 4, 5, e 6. Noi raccomanderemo di dargli una grande grossezza, affinchè si possa, allorquando si consumano, tornirli frequentemente senza timore che divengano troppo fini. L'uso dei cerchioni grossi è ancora economico, giacchè contenendo più materia non esiggono un più grande lavoro di fabbricazione.

Quelli che adoperansi per le vetture debbono avere in stato grezzo da 35 a 40 millimetri di grossezza nella parte la più sottile, li cerchioni da locomotive hanno da 45 a 50 millimetri.

Si è giudicato conveniente perciò sulle strade inglesi le più recentemente costrutte di aumentare la larghezza del cerchio affine d'impedire, dando più facilità per il giuoco laterale delle ruote, un'attrito troppo considerabile pel risalto. Si rimarcherà che nelle ruote dell'ultimo modello sulla strada d'Orleans, la larghezza è di 130 millimetri, mentre essa non era che di 100 millimetri sulle antiche ruote inglesi.

La conicità o inclinazione dei cerchioni varia seguendo la lunghezza del raggio delle curve della strada sulla quale le ruote debbono essere impiegate.

Sulla strada ferrata da Londra a Birmingam ove le curve, una sola eccettuata, hanno almeno 1000 metri di raggio, l'inclinazione dei cerchioni è di $^1/_{13}$, e sulla strada di Versaglia (riva sinistra), le di cui curve hanno al minimo 1200 metri di raggio, di $^1/_{12}$; sulla strada da Bâle a Strasburgo, ove le curve in piccolissimo numero sono di un grandissimo raggio, esse non sorpassano $^1/_{25}$.

Li bordi o tondini delle ruote debbono come il corpo del cerchione avere una grande grossezza, soprattutto allorchè le ruote debbono percorrere delle curve di piccolo raggio. Bisogna finchè è possibile che il tondino ed il corpo del cerchione siano consumati nello stesso tempo. La membratura che pareggia il tondino al

quarto deve essere allungatissima. Finalmente, la ruota incavandosi nel mezzo, conviene di praticare sul ciglio del quarto uno smoscio fig. 27 (tav. II nel testo), largo circa un centimetro.

Daremo in una tavola di quest'opera le traccie di un cerchione di ruota.

Modo di fabbricazione delle ruote con razzi di ferro forgiato.

Le ruote con razzi di ferro forgiato essendo oggi generalmente diffuse, diremo qui qualche parola sulla loro fabbricazione.

Le bande che formano i razzi della ruota dovendo essere rinforzate negli angoli, come l'indicano le figure 4, 5 e 6, s' incomincia dal ricalcare il ferro su se stesso in modo d' aumentare la sua grossezza nelle parti che debbono essere inginocchiate. Si pone in seguito la banda in un piatto (mandrin) di ghisa e si curva successivamente, con arte, in modo da ottenere nell'interno del gomito un'angolo rotondato ed all'esterno un'angolo vivo. L'estremità che debbono penetrare nel barile sono intagliate come si vede nella fig. 6.

Li razzi così disposti si pongono nella forma, avendo cura che gli angoli alle estremità non si tocchino; giacchè, se fosse altrimenti, il barile contraendosi dopo colato, li serrerebbe in modo da farli torcere nel mezzo. Si cola quindi il barile lasciando al di sopra un grosso massello, e ciò che è rimarcabile, versando la ghisa nelle forme più fredde che sia possibile.

Sembra che sarebbe conveniente di pulire le estremità dei razzi che penetrano nel barile. Molte ruote nulladimeno per le quali non si è presa questa precauzione fanno un'eccellente servizio.

Il ferro pei cerchioni deve presentare una grande durezza, senza essere facile a spezzarsi. Non deve nè scagliarsi nè fendersi. Difficilmente può procurarsene che abbia tutte queste qualità.

Si è tentato di fabbricare dei cerchioni composti di ferro duro al di fuori e di ferro dolce filamentoso all'interno, ma le bande di qualità differente essendo sovente mal saldate si fendono concentricamente alla superficie di ruotamento e le ruote sono rapidamente distrutte.

Li cerchioni, allorchè vogliono centrarsi per metterli sulle ruote, sono riscaldati in un forno particolare. Si da loro da una a due calde e si centrano su di un piatto di ghisa (mandrin), sia col mezzo di branche, sia meglio col mezzo di un cilindro che comprima la banda contro il piatto al quale esso è attaccato per una delle sue estremità. Il cerchio centrato, si salda.

Si saldavano anticamente i cerchioni soprapponendo le due estremità assottigliate della banda; ma procedendo in questo modo, non solo si rincontrano certe difficoltà di esecuzione, a causa della grande superficie da saldare e della difficoltà di maneggiare il pezzo, ma ancora si cambiano spesso le dimensioni del cerchio.

Si adotta oggi generalmente il metodo seguente. Le due estremità del cerchione sono prima ricalcate in A e B, e rapprossimate come si vede nella fig. 28 (tav. II nel testo) si forgiano quindi due cunei che abbiano la stessa grossezza del cerchione, uno dei quali porti il bordo, quindi si scalda separatamente il cerchio e li cunei ed allorchè essi sono al calore saldante mettonsi li cunei negli intagli A e B e si battono verticalmente ed orizzontalmente. Bisogna acciò la saldatura si operi bene che le due estremità della banda non si tocchino, e che li due cunei si tocchino. Il cerchio così saldato, senza che abbia cambiato di diametro, si scalda a rosso e si mette su di un piatto di ghisa (mandrin) per regolarizzarne la forma.

Il mandrino il più conveniente per delle ruote di un metro di diametro è un semplice anello di ghisa girato e aperto in due parti come la fig. 29, tav. II nel testo, si serra questo (*mandrin*) o piatto contro il cerchione col mezzo di zeppe.

Per le ruote di grande diametro s'impiegano dei piatti (*mandrins*) composti di varj pezzi; vedi fig. 30 (tav. II nel testo) se ne fa inoltre uso per le piccole ruote, ma li mandrini del primo modello ci paiono in questo caso preferibili a causa della loro estrema semplicità. Un cuneo conico è conficato nel centro del mandrino mentre che si batte sul cerchio perchè si applichi esattamente contro la sua circonferenza esterna. Questo apparecchio è collocato su di una larga piastra di ghisa che lo sopravanza da tutte le parti ove deve essere solidamente saldato.

Il cerchione appena mandrinato si pone immediatamente sulla ruota, ovvero, ciò che è meglio, si tornisce all'interno, quindi si riscalda, e dopo queste dne operazioni si mette sulla ruota.

Li cerchi che non sono stati torniti non essendo di forma regolare, e non aderendo che in qualche punto, deformano le ruote. Conviene non solo di sempre tornirli interiormente come esteriormente, ma altresì di preparare le faccie esteriori dei razzi della ruota alla grossa lima. Allorchè si trascurano per le ruote dei vagon le precauzioni, delle quali non può giammai dispensarsi per le locomotive, li cerchioni non reggono che poco tempo.

Li cerchi a risalto sono fissati alla periferia della ruota col mezzo di chiodi ivi ribattuti a caldo detti (rivets) (vedi la tav. F 17) che per essere perfettamente

23

solidi debbono essere sufficientemente conici, attraversare il cerchione in tutta la sua grossezza; ed essere posti con molta attenzione.

Sulle strade belgie s'impiegano a preferenza delle viti che non penetrano se non ad nna certa profondità nel corpo del carchione.

Carattere di una buona ruota

Una ruota ben fatta deve, allorchè si batte sui razzi con nn'asta di ferro, rendere un suono vibrato simile a quello di una campana.

Della forma e dimensione delle sale.

La rottura delle sale dei vagon è molto meno pericolosa che non si suppone generalmente; sulla strada da Bâle a Strasburgo, e sulla maggior parte delle altre strade di ferro se ne sono rotte un grande numero senza che ne siano risultate disgrazie. Le casse delle vetture essendo per così dire sospese le une sulle altre sono guidate e trattenute nella carreggiata l'una dall'altra ancorchè una delle sale si rompa.

Ciò non ostante, siccome non bisogna trascurare alcun mezzo per mettersi al coperto dalle disgrazie, perfino le meno probabili; e siccome ancora la manutenzione delle sale può divenire molto costosa, nel caso che fossero di cattiva qualità, mal fabbricate, ovvero di dimensioni insufficienti, noi gli consacreremo un' articolo assai esteso.

Sebbene le sale dei vagon si rompano quasi sempre senza disgrazie, la terribile e giammai bastantemente deplorata disgrazia delli 8 maggio ha mostrato quali possono essere le conseguenze della rottura di una sala di locomotiva. Le osservazioni che seguono e che sono in gran parte il frutto di una lunghissima prattica, si applicano a quest'ultimo come ai primi.

La tav. F 11 indica la forma e le dimensioni di un grande numero di sale da vagon e da locomotive.

Modo di rottura.

Le sale non si rompono in generale, negli urti violenti o pel lavoro, che al dritto della parte interna del barile. Si citeranno difficilmente degli esempi di sale dritte che siansi rotte altrimenti fuorchè per difetti gravi. In questo punto indipendentemente dalla pressione della cassa del carro, si trasmettono tutti li sforzi che la ruota risente per la pressione del risalto contro le spranghe e tutte le vibrazioni del corpo della sala. È quello che fatica più. Importa per conseguenza che la sala sia più resistente in questo luogo che in ogn'altro.

Per lungo tempo non ostante sonosi tagliate le sale ad angolo vivo, precisamente

alla sua congiunzione interna col barile, come nelle sale fig. 2, 3, 4 ed in quelle fig. 6, tav. F 18.

Si è dovuto evitare questo sbaglio riflettendo che il ferro tagliato ad angolo vivo diviene sempre facile a rompersi. Se s'intacca una barra con un'attrezzo a taglio acuto, essa si romperà al primo sforzo; mentre semplicemente incavata da un'attrezzo a taglio arrotondato, si piegherà più volte avanti di rompersi. Questo è un fatto ben conosciuto dai fabbri.

Citiamo un'altro esempio dell'influenza degli angoli vivi sulla fragilità del ferro. Delle aste di sospensione impiegate sulle locomotive della strada da Bâle a Strasburgo le di cui viti erano ad angolo vivo, resistettero finchè furono nuove, ma si ruppero tutte dopo un certo tempo. Furono rimpiazzate con aste munite di viti a filetti rotondati. Queste ultime, benchè della stessa dimensione delle altre, hanno molto meglio resistito.

Natura della rottura dopo un certo tempo di uso.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo, spaventata dalla rottura di varie sale dell'antico modello fig. 3 e 4, tav. F 18, l'amministrazione giudicò conveniente di cambiarle tutte. Si potè allora romperle, e l'esame della loro rottura condusse a delle osservazioni molto interessanti.

La rottura avendo sempre avuto luogo ove è la superficie di separazione della sala dal barile all'interno, la rottura è sensibilmente piana ed unita, sia che la sala fosse rotta nel servizio, sia che si fosse rotta a colpi di mazza. La grana finissima come quella dell'acciajo nelle zone A e B, fig. 31, (tav. II nel testo.) ingrossava verso la zona C, poi diveniva assolutamente simile a quella del corpo della sala, il di cui ferro aveva conservato la sua tessitura primitiva, Il colore bruno di ruggine nella zona A, come quello delle vecchissime spezzature diveniva gradatamente meno cupo verso la zona B, finchè nella zona C dispariva intieramente. In fine li circoli che inviluppavano le zone B e C non erano concentrici, ma tutti tangenti al circolo che rappresenta la periferia della sala, in D, ove si trova la zeppa.

Questi fatti sono stati osservati in un grandissimo numero di sale che hanno fatto un lungo servizio, fabbricate d'altronde con delle qualità di ferro totalmente differenti, con ferro di buonissima qualità, nervoso ed omogeneo, con ferro fabbricato di ritagli di latta a tessitura lamillare, e con ferro spezzabile a grossi grani.

Si vede, da ciò che abbiamo detto, come il servizio modifica gradatamente le sale. L'ossidazione della spezzatura denota bene la presenza di una fenditura che sarebbesi successivamente ingrandita fino al momento della rottura. Che questo

genere di alterazione si riferisce in parte all'antico uso di tagliare le sale ad angolo vivo contro il barile, pare incontrastabile, ma non conviene concluderne che si eviterà completamente sostituendo a quest'angolo una membratura rotondata. Delle sale che nell'origine erano stato eseguite con membrature alla strada da Bâle a Strasburgo sono state, dopo due o tre anni di uso, rotte a colpi di mazza; esse si sono spezzate seguendo A B fig. 32 (tav. II nel testo) all'estremità della membratura, e la spezzatura ha presentato un'aspetto analogo a quello delle sale dell'antico modello. Qualcuna essendo di eccellente ferro ha sopportato, avanti di rompersi, fino a quattro colpi di un maglio di seicento kilogrammi che si lasciò cadere da un'altezza di cinque metri, sì in un lato che sull'altro.

Cambiamento di tessitura delle barre di ferro in casi analoghi.

Questo cambiamento di tessitura che ha luogo nel ferro delle sale, e che abbiamo indicato, è stato constatato dai prattici, non solo in casi perfettamente simili, ma anche in circostanze semplicemente analoghe. Così si erano impiegati a Tolona, per equilibrare un ponte levatore, due cilindri di pietra giranti su di una via curva; questi cilindri erano legati da una sala di ferro costrutta negli arsenali della marina con del ferro a corda battuto a caldo (câble corroyè) e partecipavano come il loro asse di tutte te vibrazioni del tavolato del ponte. Dopo 18 mesi di servizio l'asse, malgrado la sua eccellente qualità, si ruppe al passaggio di uu corriere da lettere, e cadde in più pezzi. Uno dei cavalli morì. La stessa asse, ristabilita con del ferro totalmente simile, ed inviluppata di legno, ha quindi perfettamente resistito. L'impiego del legno per distruggere le vibrazioni delle sale ed impedire inoltre la loro alterazione è stato riconosciuto efficace per le intraprese dei procacci, o diligenze.

Modificazioni apportate nella costruzione delle sale sopra la strada da Bâle a Strasburgo.

Ecco come, fondandosi sulle osservazioni fatte, si è modificata sulla strada da Bâle a Strasburgo la costruzione delle sale.

Le dimensioni sonosi aumentate soprattutto in vicinanza delle zeppe. La differenza di diametro fra la parte compresa nel barile ed il corpo della sala, è intermezzata da una parte conica fig. 9, tav. F 18, ed è al sommo dell'angolo sagliente che corrisponde al piano interno del barile della ruota. Il barile è congiunto in modo da poggiare sempre esattamonte sul cono, ed esso cutra forzato sulla sala, tanto da restarne un poco ricalcato il ferro; la ruota vi è fissata con tre zeppe.

Se sonosi impiegate tre zeppe iu luogo di una sola non è a fine di servirsene, come si fece in origine, a centrare la ruota, ma è per prevenire per quanto è possibile l'alterazione della ruota stessa; poichè, come abbiamo veduto, questa alterazione sembra essere meno sensibile in vicinanza delle zeppe. Dopo aggiustata la ruota sulla sala, una sola zeppa sarebbe sufficiente a tutto rigore per mantenervela.

Li fusi delle sale fig. 9 sono lontanissimi dai barili ed hanno una grande lunghezza; si sarebbero rapprossimati alla ruota, e non gli si sarebbero dati più di dieci centimetri di lunghezza, se le dimensioni adottate non fossero volute dal modo di costruzione del materiale.

Il diametro del fuso è di 65 millimetri; è buono di tenerlo un poco più forte affine di poterlo ritornire senza pregiudizio, in caso di bisogno.

Finalmente si è rimarcato che li cuscinetti di bronzo si consumano meno rapidamente allorchè si dà al collo del fuso una grande altezza, e che si rende la faccia interna piana.

Le nuove sale della strada ferrata da Bâle a Strasburgo sono fabbricate accoppiando assieme sette barre di ferro piatte di tredici millimetri di larghezza, e di ventisette millimetri di grossezza: queste barre debbono essere state preparate intieramente al carbone di legna e forgiate a martello. La sala è condotta, sempre sotto il martello e senza stampa, alla forma rappresentata dalla fig. 10. È così che le forgie le passano alle officine stesse della strada ferrata, ove esse sono terminate intieramente a freddo. È per assicurare più l'omogeneità al ferro che si evita di riscaldarlo, benchè il lavoro a freddo sia più costoso; se la sala fosse riscaldata negli estremi vi sarebbe, anche prima di servirsene, modificazione di tessuto, precisamente al punto in cui questa modificazione ha luogo più tardi per l'uso.

Prove alle quali si sottomettono le sale.

Qualcuna almeno delle barre che debbono comporre la sala, e tutte le sale sono sottoposte ad una prova.

Spesso si provano le sale delle vetture inservienti alle strade ferrate come quelle dell'artiglieria, sia posandole su degli appoggi fissati a distanza costante, e lasciando cadere da un'altezza data, sul mezzo della barra di ferro, un maglio di un certo peso, sia lasciando cadere la barra stessa orizzontalmente, da una certa altezza, su dei rocchi di metallo (1); ma siccome queste prove affaticano molto le sale, non ve se ne sottopongono che una piccola porzione di ciascuna distribuzione presa all'azzardo, poichè sarebbe imprudenza l'impiegare le sale così provate.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo e su quella di S. Germano si procedette differentemente. Ciascuna sala essendo forgiata con un'eccedenza di lunghezza di venticinque a trenta centimetri, si troncarono gli estremi intaccandoli a freddo in modo da determinarne la rottura e si ruppero col martello. In questo modo si può

(1) Vedi nei documenti una nota su queste sale.

non solo avvedersi della resistenza totale del ferro, ma ancora esaminare il suo tessuto, ed assicurarsi della sua qualità.

Questi frammenti, marcati col nome del fabbricante e col numero delle sale da cui provengono, sono conservati come pezzi giustificativi della buona qualità dei ferri impiegati, e come mezzi di osservazioni ulteriori.

Prezzo di fabbricazione.

Fabbricate nel modo che abbiamo descritto qui sopra, le sale costano, sulla strada da Bâle a Strasburgo 1 franco e 8 centesimi il kilogrammo, valendo il ferro mercantile alla ferriera 55 franchi ogni 100 kilogrammi. La sala grezza, comprese le porzioni di barre riservate per le prove, pesa 156 kilogrammi.

Le sale, prima di essere collocate sui vagon, sono inviluppate con legno: qualunque sia l'influenza del legno essa non può essere nociva.

Le ruote essendo fissate sulla sala, come abbiamo già detto, col mezzo di tre zeppe, non è necessario, allorchè esse sono entrate giuste, che siano sostenute da una spalla molto elevata; è sempre al di fuori che esse sortono se vengano a calare.

Il giuoco che si lascia fra il bordo della ruota e la spranga deve essere di circa 3 centimetri.

Li cerchi delle ruote non debbono essere torniti all'esterno e lateralmente che allorquando le ruote sono cedute sulla sala.

Delle scattole a grasso.

Le scattole a grasso riposano sulle sale; debbono per conseguenza essere studiate immediatamente dopo di queste.

Importanza di un buon grassaggio.

L'attrito alla periferia delle ruote non oppone, sulle strade ferrate in buono stato, che una debolissima resistenza; ma quello sui fusi delle sale potrebbe produrne una grandissima se non fosse addolcito lubrificando li fusi colla più grande diligenza.

Si trova d'altronde in un buon'ingrassamento il vantaggio di diminuire considerabilmente la spesa di manutenzione dei fusi, e per conseguenza quella dei vagon.

Natura dei grassi.

Si adopera, per l'ingrassamento delle sale dei vagon, su tutte le strade ferrate che noi abbiamo visitate, eccettuata qnella da Lione a S. Etienne; il grasso propria-

mente detto. Sulla strada di S. Etienne si è impiegato una specie di olio o grasso liquidissimo.

Noi diamo ai *documenti* una nota sulla composizione e sulla preparazione del grasso il più generalmente preferito. Si varia la composizione di questo grasso seguendo le stagioni, in modo che sia sempre fussibile.

Opinione di M. Locart sull' ingrassaggio.

M. Locart, ingegnere della strada di S. Etienne, nella memoria che abbiamo già citata, esprime sull' ingrassaggio l'opinione seguente.

„ Il sistema d'ingrassaggio deve così influire sulla deteriorazione delle sale; come, col sistema impiegato principalmente per le diligenze, che consiste nel mettere del grasso assai spesso in una riserva posta al di sotto della sala, il fuso non è ingrassato che quando lo strofinamento ha sufficientemente scaldato la conserva per far fondere il grasso. Ma evidentemente questo calore non può aver luogo che con detrimento della sala della quale esso modifica il tessuto. Sotto questo rapporto, il sistema tenuto da lungo tempo sulla strada da S. Etienne è preferibile di molto; il grasso, in luogo di essere allo stato di pasta, è liquidissimo; esso è collocato in una conserva di basso in alto della sala, nella quale è un piccolo cilindro di legno che delle molle obbligano ad essere continuamente in contatto col fuso. Questo cilindro, messo in movimento dalla sala stessa, porta costantemente del grasso sul fuso. Tal sistema permette d' impiegare per l' ingrassaggio una composizione il di cui prezzo ritorna a 14 franchi ogni 100 kilog.$^{mi}$„

In ogni modo, è in una specie di bacino o cavità praticata allo sportello superiore della scattola al di sopra della sala che il grasso è contenuto, nella maggior parte delle vetture delle strade ferrate rappresentate dal nostro atlante; esso cade dal baccino sul fuso della sala mediante un buco cilindrico.

Forme e dimensioni delle scattole.

Il principio di costruzione delle scattole a grasso è sempre lo stesso; esse non differiscono fra loro che per la forma di qualche dettaglio.

Abbiamo già detto che le scattole a grasso sono intieramente di ghisa, meno un cuscinetto di bronzo che, posto nell'interno della scattola, poggia sul fuso della sala.

Essa si compone di due soli pezzi di ghisa, (vedi le fig. 4 e $4_1$, tav. F 13), di cui una, quella che è posta sotto il fuso, non ha altra utilità fuorchè di preservare la ruota dalla polvere, e di ricevere il grasso che scola dopo essere passato sul fuso.

Le scattole a grasso della strada ferrata Belgia (fig. 2 e $2_1$ tav. F 14) sono semplicissime di costruzione, ma la polvere vi s'introduce facilmente verso il fuso della sala.

Quelle di cui si servono nella maggior parte delle altre strade sono terminate posteriormente da una specie di anello a ribordo nel quale s'incastra un disco di latta fissato al barile della ruota che. intonacandosi prontamente di grasso, impedisce ai grani di sabbia trasportati dalla ruota, come alla polvere, di penetrare nella scattola.

Per ben comprendere tutta l'importanza di questo disco, è sufficiente di esaminare un convoglio camminante con grande velocità in estate; esso solleva sempre un nuvolo di polvere che circonda li vagon fino ad una certa altezza.

È per lo stesso fine che le commessure della scattola a grasso sono fatte su due piani (vedi fig. 4 e $4_1$ tav. F. 13.)

L'aggiustamento, o montamento delle sale, scattole a grasso, e piastre di guardia, deve fissare tutta l'attenzione dell' ingegnere.

Il diametro dei cuscinetti deve essere un poco più grande di quello dei fusi, e quando li cuscinetti si consumano, conviene avere grande riguardo di ritoccarli, affine d'impedire che non serrino il fuso lateralmente, cosa che renderebbe l'attrito fortissimo e farebbe inevitabilmente *scaldare* la scattola.

Le scattole a grasso debbono essere solidamente sostenute, affine che la sala venendo a rompersi al dritto del barile, le ruote siano mantenute dai fusi, che, posti al di fuori, restano incastrati nella scattola, Delle ruote convenientemente appoggiate sulle scattole possono sostenere ancora una locomotiva durante un certo tempo ed impedire una disgrazia grave, meno un caso simile a quello dell' avvenimento degli 8 Maggio, in cui la macchina venne ad incontrare un'ostacolo simile ad un passaggio di livello ovvero ad un cambiamento di via che ne rese la caduta quasi inevitabile.

Si soddisfa questa condizione dando a tutte le parti della scattola a grasso, e particolarmente alle cavicchie che la fissano alle molle, una solidità sufficiente per resistere non solo al servizio ordinario ma ancora agli urti imprevisti ravvicinando la parte inferiore della scattola al fuso in modo che questa ritenuta dal collo della sala, non possa separarsene.

È dunque a torto che nelle locomotive si sopprime spesso la mezza scattola inferiore.

In qualche vettura della strada da Bâle a Strasburgo, le ruote sono mantenute, in caso di rottura delle sale, al raso del barile, non solo dai fusi, ma ancora da pezzi particolari fissati al telaro che fanno l'effetto di guide.

Giuoco delle scattole sulla strada di Rouen.

Abbiamo detto che le scattole a grasso, qualche volta sono rigorosamente comprese fra gli aggetti delle piastre di guardia, in modo da non potere giuocare che nella direzione verticale, qualche volta hanno un poco di giuoco nella direzione della sala ed in quella del movimento dei vagon.

Quest'ultima disposizione facilita il passaggio delle curve e rende il movimento delle vetture molto più dolce; si è provata sulla strada da Bâle a Strasburgo, e se ne restò soddisfatti. Quello che è sembrato più rimarcabile nelle esperienze, si è che in linea retta e nelle curve di grande raggio, il telaro essendo sospeso alle molle come si vede fig. 6, tav. F 1, se il vagon è diligentemente montato, e le ruote gemelle sono di un diametro perfettamente eguale, la scattola a grasso resta durante il cammino nel mezzo della piastra di guardia senza toccarla.

Li cuscinetti in due vagon, le di cui scattole a grasso erano state montate in questo modo, si sono consumate rapidamente ed inegualmente, ma non si può affermare che ciò provenga dal giuoco delle scattole.

La prova è stata fatta ancora su delle locomotive, ed ha condotto a concludere che questa disposizione di scattole è convenientissima per le ruote di dietro.

Essa sembra più particolarmente vantaggiosa allorchè le molle sono sospese a delle maniglie di cuojo quasi orizzontali; riescì tuttavia, come lo provano l'esperienze fatte sulla strada da Bâle a Strasburgo, con delle molle di un'altro genere.

Il giuoco, nelle vetture di Rouen, è da ogni lato di sei millimetri nella direzione della sala e di dieci nella direzione perpendicolare.

Quando le scattole a grasso non possono muoversi che nella direzione verticale, è necessario di lasciare alla sala del giuoco nella scattola seguendo la sua lunghezza.

Precauzioni da prendersi per conservare le scattole in buono stato.

Allorchè si mette un vagon in servizio, bisogna visitarlo spesso durante il viaggio, o allorquando è in riposo dopo aver camminato: se le scattole si scaldano, ed il grasso cola liquido da ogni parte, si debbono smontare le scattole e rimetterle nuovamente finchè cessano di scaldarsi. Se la scattola si è scaldata fortemente, e

allorquando, cosa che avviene spessissimo, il fuso contiene delle particelle di bronzo incrostate, bisogna limarlo in modo da far disparire tutte le picchettature (c): altrimenti essa continuerebbe a scaldarsi; consumerebbe prontamente i cuscinetti della sala e finirebbe col rompersi cagionando un'inconveniente.

Quando li fusi delle vetture nuove non si scaldano che leggermente, si apporta qualche volta rimedio limitandosi a mischiare del fior di zolfo col grasso.

Non bisogna contentarsi di visitare le scattole a grasso esteriormente ad ogni viaggio; è necessario, quando le vetture hanno camminato quattro o cinque giorni di seguito, di levare le casse e telari e visitare li fusi, le scattole e li cuscinetti: quindi, al fine di un certo tempo, bisogna nettare la scattola.

Il miglior mezzo per nettare le scattole è di lavarle nell'acqua calda, che discioglie il grasso ordinariamente impiegato; allorchè si contenta di asciugare la scattola, resta sempre della sabbia contro le pareti.

Le scattole a grasso avendo cessato di scaldare, conviene tenerle in uno stato perfetto di pulizia; per questo si devono sempre chiudere con diligenza le secchie che si trasmettono all'ingrassatore, e pulirle allorchè si lasciano aperte. Conviene inoltre di non aggiungere giammai del grasso in una scattola senza avere levata la parte superiore di quello restato ed aver pulito li bordi: senza queste precauzioni, si rischierebbe d'introdurre della sabbia col grasso nella secchia.

Allorchè si applicano rigorosamente le regole che si sono esposte, il ruotamento è molto dolce, la consumazione del grasso piccolissima ed il consumo dei cuscinetti quasi nullo. Sulla strada di Versaglia, la consumazione del grasso, che si è elevato fino dall'origine a 50 kilogrammi per giorno è stata, con tal mezzo, ridotta ad otto kilogrammi per mese, per un servizio giornaliero di ventiquattro convogli di sei vetture circa, percorrenti ciascuno circa 17 kilometri.

Un vagon da viaggiatori messo all'esperimento ha percorso 28.470 kilometri, e li quattro cuscinetti non hanno perduto assieme che circa un grammo del loro peso.

Mezzo di sospensione delle vetture.

Le vetture camminando a grande fuga sulle strade ferrate sono generalmente

(c) Le picchettature sono formate da quelle particelle di bronzo che in virtù del calore prodotto dall'attrito si sono fuse ed abbandonando il cuscinetto si sono attaccate alla sala, rendendola non più di una superficie unita ma scabbrosa e solcante il cuscinetto. Se non si limassero queste irregolarità ne verrebbe la pronta distruzione del cuscinetto ed un calore incendiante in ambo le parti confriganti capace di produrre dannosissimi effetti.

sospese, ma il modo di sospensione n'è assai grossolano e lungi dall'eguagliare per la perfezione quello delle nostre vetture ordinarie.

Disposizioni diverse delle molle.

Alle volte le molle, come abbiamo detto più alto poggiano direttamente nel loro mezzo sulle scattole ed altre, ma più raramente, vi sono sospese.

Si è loro data, fino a quest'ultimo tempo, sulle nostre strade ferrate francesi, una grande grossezza, ed una fortissima curvatura, e sonosi poste direttamente sotto le stanghe.

In questo caso, le molle, per essere benfatte, non debbono avere curvature reali che verso il mezzo e su di un terzo della loro lunghezza totale. Esse debbono essere quasi dritte alle estremità, e terminate da una sola foglia o da due, ove quella inferiore non ha verso la sua estremità che la metà della grossezza della foglia superiore. Se si dà a queste molle una curvatura regolare su tutta la loro lunghezza, e si compongono di più foglie alle estremità, esse cederanno nel mezzo, saranno durissime, e si guasteranno prontamente.

Sulle strade inglesi le più recentemente costrutte, e sulla strada di Rouen, il mezzo di sospensione è superiore a quello delle vetture delle nostre antiche strade francesi. Le molle quasi dritte, sono molto più elastiche, e le maniglie di cuojo alle quali sono sospese l'estremità rendono il movimento molto dolce. Sulla strada badoense s'impiegarono ancora delle molle leggierissime sostenute da una striscia di cuoio. Ne daremo il disegno.

Le molle delle vetture sulle strade ferrate non debbono essere troppo deboli, mentre è necessario che possano, sortendo dalla carreggiata, resistere in modo da non aumentare la gravezza dei disordini per la loro rottura.

Noi non ci estenderemo qui sulle condizioni delle molle dei vagon. Esse sono le stesse che per le molle delle vetture ordinarie.

Prove alle quali si sottomettono le molle.

Quanto alla prova che gli si fa subire, consiste semplicemente a raddrizzarle a freddo col mezzo di una pressa, e ad abbandonarle indi a loro stesse. Se sono di buona qualità debbono riprendere la loro forma primitiva.

Delle piastre di guardia.

Le piastre di guardia, nelle quali giuocano le scattole a grasso sono indifferentemente di latta o di ferro battuto.

Lo sforzo del motore che si esercita direttamente sul telaro delle vetture tra-

smettendosi alla scattola a grasso ed alle sale per mezzo della piastra di guardia, almeno allorchè le scattole a grasso non hanno giuoco come nelle vetture di Rouen, e le oscillazioni delle sale nel movimento ondulatorio agendo egualmente sulla piastra di guardia col mezzo delle scattole, è necessario, perchè queste piastre possano resistere, che siano solidissimamente fissate al telaro e che la distanza della scattola a grasso dalla stanga, che misura la lunghezza del braccio di leva all'estremità del quale lo sforzo agisce scuotendo la piastra di guardia, non sia troppo grande.

Mezzo per fissare solidamente le piastre di guardia.

Si adempie la prima condizione moltiplicando le cavicchie che fissano la piastra di guardia al telaro e disponendole convenientemente; la seconda, collocando le molle al disopra del telaro, come nella vettura di lusso della strada di Versaglia (vedi fig. 6, tav. F, 12.) ed in un grande numero di locomotive, collocandole sul lato del telaro e sospendendovele, così come si vede nelle vetture belgie (vedi fig. 1, tav. F 1), o finalmente impiegando delle molle piatte simili a quelle delle vetture della strada di Rouen.

Il numero delle cavicchie che servono a fissare la piastra di guardia è ordinariamente di quattro o cinque, formanti due ranghi paralelli. Necessita che le cavicchie del rango inferiore siano quanto è possibile distanti le une dalle altre. Le piastre di guardia, dopo essere state bene addrizzate e piane, debbono essere forate con diligenza, e le cavicchie tornite in tutta la loro lunghezza, in modo che il loro diametro sia esattamente lo stesso di quello del buco.

Montatura delle piastre di guardia.

Già, trattando delle scattole a grasso, abbiamo fatto sentire quanto interessa di posare con attenzione particolare le piastre di guardia, la di cui montatura determina, per così dire, il posto delle scattole a grasso e delle sale. Allorchè le piastre di guardia sono mal posate, la resistenza del vagon è considerabile e li cuscinetti come li bordi delle ruote si consumano prontamente.

Non è sufficiente, perchè queste piastre di guardia siano ben collocate, che le sale si trovino paralelle frà loro. Necessita ancora che esse siano perpendicolari all'asse del telaro e che il loro mezzo sia posto esattamente su quest' asse, che è ancora la linea di trazione.

Non si può ottenere questa precisione nella posa delle piastre di guardia che col mezzo di una traccia geometrica fatta per ciascun telaro. Non si perviene giammai ad adempiere tutte queste condizioni posando le piastre di guardia con un gabari.

Una volta fissate le piastre di guardia al telaro, allorchè si è assicurato che esse siano posate con l'esattezza necessaria, si monta il telaro con le sue piastre di guardia sulle molle, le scattole a grasso e le sale. Si pongono le casse e si mette il vagon in circolazione: ma non si deve trascurare di esaminare, dopo qualche tempo di servizio, se le piastre di guardia si sono spostate, giacchè quasi sempre il legno del telaro si consuma in conseguenza della sua esposizione all'aria, del movimento delle congiunzioni e del carico che sostiene, e bisogna ritoccare le piastre di guardia.

Le piastre di guardia non sono generalmente spianate che dal lato interno. Conviene spianare le due faccie contro le quali appoggiano li bordi di riunione della scattola a grasso.

Gli aggetti delle piastre di guardia hanno sempre delle traverse al disotto della scattola a grasso, come si vede sulle tavole. La traversa ha per fine non solo di aumentare la solidità della piastra, ma altresì di permettere, in caso di disgrazia, di levare la cassa dalla vettura per rimetterla sulla carreggiata senza che le sale se ne separino.

Si è provato di mettere queste traverse esattamente al disotto della scattola a grasso, ma esse urtano le scattole a grasso e le rompono.

Impiego delle piastre di guardia doppie.

Si rilegano sovente le piastre di guardia collocate da uno stesso lato del telaro con delle grandi cavicchie. Questa disposizione, mantenendo la distanza delle sale, permette d'impiegare dei freni che comprimono le ruote da un solo lato, al di dentro.

Spesso ancora si mettono per ogni scattola a grasso due piastre di guardia, una da ogni lato della stanga, e si riuniscono solidamente l'una all'altra, medianti pezzi di ghisa, cavicchie, o chiodi ribattuti.

Li telari che riposano sulle molle o che sono ad esse sospesi, servono essi stessi di sostegno alle casse delle vetture. È sempre sul telaro, ed alle loro estremità, o piuttosto sull'apparecchio elastico di trazione e di urto, che ne fa parte, che si esercita direttamente lo sforzo di trazione, o che hanno luogo gli urti.

Se si esaminano i telari delle vetture di varie strade ferrate, si trovano delle differenze molto sensibili nel loro modo di costruzione. Nulladimeno si possono comprendere tutte in due categorie: una contenente li telari doppi, come quello delle diligenze della strada da Londra a Birmingam (fig. 1 e 2, tav. F 3); l'altra li telari

semplici simili ai telari delle vetture ordinarie della strada di Versaglia (riva sinistra) (fig. 1. 2, 6 e 7 tav. F 10).

Li telari doppi sono composti di due quadri stabiliti con dei pezzi di legno di piccola riquadratura, ed armati di ferramenti più o meno complicati. Il quadro superiore è separato dal quadro inferiore dalle traverse sulle quali si appoggia.

Lo spazio compreso fra le due stanghe poste da uno stesso lato del telaro doppio serve ordinariamente per collocarvi siano le estremità delle molle di urto o di trazione, come nelle diligenze della strada da Londra a Birmingam, o nella vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra), sia delle molle di sospensione, come nelle diligenze a quattro ruote della strada da Londra a Bristol, e nella vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra).

Il telaro semplice ci pare preferibile al telaro doppio.

È molto meno costoso e più solido. Veramente, esso è più soggetto a guastarsi pel giuoco delle scattole, ma lo è meno per l'uso. Si vincono gli effetti del giuoco dei legni con una buona combinazione dell'armatura, coll'applicazione dei ferramenti, e colla scelta del legname.

La cassa delle vetture posando, allorchè si adopera il telaro doppio, immediatamente sulle stanghe, la sua larghezza trovasi limitata dalla distanza di queste stanghe. Quando al contrario si fa uso del telaro semplice, essa è portata da traverse che possono sorpassare le stanghe, e non si è più soggetti a dargli una larghezza invariabile. È questo un nuovo vantaggio che possiede il telaro semplice, e che non è senza qualche importanza.

Studieremo come telari doppi quelli:

Delle diligenze della strada ferrata da Loudra a Birmingam.

Delle diligenze a quattro ruote della strada da Londra a Bristol.

Delle vetture della strada di Gloucester.

Della vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra).

Delle antiche vetture della strada d'Orleans.

Delle antiche vetture della strada di S. Germano.

Come telari semplici quelli:

Delle vetture di terza classe della strada da Londra a Birmingam.

Delle vetture a sei ruote della strada da Londra a Bristol.

Delle vetture ordinarie della strada di Versaglia ( riva sinistra ).

Delle vetture delle strade belgie e della strada da Bâle a Strasburgo.

Delle vetture delle strade alemanne.

Delle vetture della strada di Rouen.

I telari delle diligenze della strada da Londra a Birmingam rappresentati dalla fig. 1 e 2 tav. F 2, appartengono alla classe dei telari doppi.

Composto di pezzi di legno di una piccola riquadratura, mancherà di solidità senza li numerosi ferramenti che ne riuniscono e consolidano le differenti parti. Perciò lo due stanghe poste da uno stesso lato, sono riunite medianti traverse che hanno la forma di doppio T, e le estremità legate alle traverse con doppie squadre. Li paraventi sono egualmente fissati alle traverse ed alle stanghe medianti squadre, ed il centro del telaro è consolidato dal ferramento che mantiene e guida le molle. Finalmente il telaro è raddoppiato al disotto, in tutta la sua estensione, per una piatta banda di ferro che è cavicchiata alle stanghe ed alle traverse, e da dove si distaccano delle diramazioni nella direzione dei paraventi.

Le molle di urto e di trazione sono nel numero di quattro, due per l'urto e due per la trazione.

Risulta dalla loro disposizione che il telaro può essere considerato come indipendente e destinato soltanto a portarle. Le molle sostengono solo la fatica delle azioni e reazioni dirette nel senso della trazione ovvero in senso contrario. Si può adunque, in un convoglio composto di vetture costrutte con questo sistema, considerare lo vetture come attaccate semplicemente ad un grande apparecchio composto di molle.

Le molle di trazione essendo riunite nelle loro estremità, reagiscono le une

sulle altre in modo che possono resistere al più grande sforzo senza che il telaro ne soffra. Vi sono ancora delle molle di compressione, appoggiantesi pel loro punto medio, e riunite in questo luogo con delle briglie.

Se si studia la tav. F 16 che da il dettaglio di questo apparecchio di trazione e di urto, si rimarcherà che li fusti di trazione sono forati affine di permettere di fasciare le molle allorchè il lavoro ne diminuisce la freccia. Questi fusti sono rotondi in tutta la loro lunghezza, e quadrati nelle guide vicine all'arpione. L'esperienza ha provato che non si può senza inconveniente allontanarsi dalle dimensioni che indica la fig. 1, e che vanno diminuendo allorchè si allontana dai piumacciuoli.

La piastra che porta il piumacciuolo è di ferro forgiato. Essa è riportata all'estremità del fusto e vi è fissata mediante una spina.

Li piumacciuoli erano nell'origine di legno guarnito di cuojo ripieno. Sonosi sostituiti dei piumacciuoli tutti di legno, che fanno lo stesso uso, e costano meno di manutenzione. Questi piumacciuoli di legno debbono per non spaccarsi, essere muniti di un cerchio di ferro incastrato nella loro grossezza.

Le piastre di guardia sono fissate alla stanga inferiore con delle zampe che attraversano le cavicchie di unione, e la stanga superiore da una cavicchia unica. Trovandosi le cavicchie così lontane le une dalle altre, la piastra è solidissimamente fissata.

La distanza che separa le piastre da una stessa stanga, e per conseguenza le sale, sembrerà dover essere eguale alla metà della lunghezza del telaro; essa è nulladimeno sensibilmente più grande. Ciò produce, per quanto si è rimarcato, che quando le sale sono troppo approssimate, le estremità del telaro essendo mal sostenute, non tardano a curvarsi.

Il telaro delle diligenze della strada da Londra a Birmingam, come l'abbiamo descritto, è estremamente leggiero, e non ostante è sufficientemente solido, ma è dispendiosissimo, e manca forse di rigidità.

Su qualche strada ferrata non si può riparare l'apparecchio di trazione, o rimettere una cavicchia, senza alzare la cassa ovvero senza dismettere una parte del telaro. Ne risultano dei grandi imbarazzi pel servizio di manutenzione. Il telaro della strada da Londra a Birmingam ha di vantaggioso che li pezzi che lo compongono possono smontarsi e rimontarsi facilissimamente.

Il telaro delle vetture di seconda classe su questa strada, è assolutamente simile a quello delle vetture di prima classe; vi è soltanto meno lunghezza.

In quanto al telaro delle vetture di terza classe, siccome si compone di un solo quadro, noi dobbiamo collocarlo fra quelli di seconda specie che verranno descritti in seguito.

Il telaro delle vetture di prima classe, a quattro ruote, della strada da Londra a Bristol, rappresentato tav. F 5 fig. 3 e $3_1$, è, in quanto al legname, totalmente simile a quello della strada ferrata da Londra a Birmingam. Le molle di trazione e di urto sono sostenute come in questo telaro, da due traverse nelle quali li paraventi vengono ad unirsi, e da due pezzi di legno riposanti sulle traverse h e h'.

La disposizione di queste molle, sufficientemente spiegata nella leggenda della tavola d'unione F 4, ed in quella della tav. di dettaglio F 21, è molto più semplice di quella delle molle del telaro doppio della strada da Londra a Birmingam, e raggiunge nulladimeno lo stesso fine.

Si vede effettivamente che li vagon costrutti in questo modo si trovano, allorchè sono attaccati gli uni agli altri in uno stesso convoglio, riuniti come quelli della strada da Londra a Birmingam, per una specie di catena elastica che serve nello stesso tempo a mettere in movimento il convoglio tutto intiero, ed a diminuire l'intensità dell'urto. Ogni telaro è allora tirato dal suo centro, e l'azione si trasmette da questo punto alle stanghe per mezzo dei paraventi e delle stesse stanghe, direttamente alla cassa che essi portano, o indirettamente, per mezzo della piastra di guardia, alle sale ed alle ruote. Ogni pezzo del telaro non essendo così sottomesso all'azione delle forze applicate al telaro che nella direzione seguente, quale resistenza è la più grande, il telaro prova la minima fatica possibile.

Questo apparecchio di urto e di trazione nulladimeno è stato abbandonato perchè il punto *o* e *o'* di attacco dei triangoli di trazione essendo rappossimatissimo al centro di gravità, ne risulta che le vetture prendono troppo facilmente il movimento ondulatorio.

Le molle di sospensione nelle vetture della strada di Bristol, delle quali descriviamo il telaro, sono poste fra le due stanghe, e riposano sulle scattole a grasso, come l'indica la figura, mediante un fusto rotondo o cupiglia che attraversa la stanga inferiore, questo fusto termina nella sua parte superiore con una briglia abbracciante le molle.

Si trova la stessa disposizione nella vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra) ed in un grande numero di macchine locomotive.

In questo caso, la molla conserva invariabilmente la sua posizione premesso che le estremità siano, come nelle locomotive, attaccate a delle briglie mobili giranti attorno a punti fissi presi sul telaro o sul gambo verticale legato al telaro; se al contrario le estremità della molla sono libere, il gambo verticale che porta il mezzo della molla tende a torcersi, ed è assolutamente necessario che la scattola a grasso sia perfettamente guidata, e che la molla stessa sia retta da piastre di ferro fissate sui lati del telaro alle due stanghe. La posa di queste piastre essendo d'altronde facile e poco costosa, noi raccomanderemo di farne uso anche quando la disposizione delle molle non l'esigerà.

Ponendo le molle fra le due stanghe, invece di collocarle sotto alle stanghe inferiori, si abbassa il centro di gravità della vettura e si diminuisce la lunghezza delle piastre di guardia, da un'altra parte non si può dare così molta freccia alle molle, e la posa ne diviene difficilissima. Il telaro delle vetture di prima classe della strada di Gloucester (tav. F 5, fig. 1-14) è un telaro doppio come quello delle diligenze della strada da Londra a Birmingam, ovvero quello delle vetture a quattro ruote della strada di Bristol, ma lo spazio fra le stanghe non essendo, in questo telaro, occupato nè dalle estremità delle molle di urto nè dalle molle di sospensione, non si è potuto avere altri motivi per l'uso della stanga doppia che il desiderio di rendere il telaro più leggiero e di un'aspetto più piacevole.

Formato di stanghe e di traverse riunite da una doppia croce di S. Andrea ci sembra ben combinato per resistere ad ogni deformazione proveniente dal giuoco dei suoi differenti pezzi.

Impiego delle molle a saltaleone.

Le molle di trazione e di urto sono della specie delle molle dette spirali, o molle a bande.

Si pretende generalmente che esse conservino meno la loro elasticità delle molle ordinarie e che non possano resistere a dei grandi sforzi. Sulla strada da Strasburgo a Bâle, tuttavolta si sono provate delle molle spirali composte di una lega particolare inventata da M. Klein, e se ne restò soddisfatti.

Queste molle portano agevolmente un peso di 800 kilog. Sotto un carico di 1200 kilog. sono calate al punto che tutte le spire si erano rappressimate fino al contatto. Si sono lasciate in questo stato per ventiquattro ore, quindi si è riti-

rato il carico. Le molle sono tornate allora nella loro posizione primitiva con la perdita di due millimetri solamente di altezza.

Si propone di provare delle molle di questa composizione su dei vagon. L'uso sembra essere in certi casi vantaggiosissimo.

Il telaro delle vetture della strada di Gloucester non è, come quello delle diligenze della strada da Londra a Birmingam, collocato interiormente al di sopra delle molle di sospensione. È sospeso a queste molle mediante traverse, in modo che le estremità della molla sono poste sul lato della stanga. Le molle non riposano sulle scattole a grasso, esse passano al di sotto.

Il telaro e per conseguenza le casse delle vetture si trovano così prossimissime al suolo.

In generale ci sembra convenientissimo di abbassare il centro di gravità delle vetture, qualunque sia il mezzo per pervenirvi.

Le vetture poco elevate sono più stabili e molto più comode pel servizio. Li viaggiatori possono montarvi e discenderne facilmente in qualunque punto della linea, in modo che la costruzione dei montatori alle stazioni diviene inutile.

In quanto al modo di sospensione dei telari alle molle mediante le traverse, dobbiamo dire che presentano meno solidità che la sospensione mediante le stanghe. La differenza veramente non è molto grande perchè possa esercitare un'influenza sensibile sulla spesa di manutenzione nei casi ordinari, almeno allorchè ha luogo la sospensione come nelle vetture della strada di Gloucester, ma essa può aumentare il pericolo nel caso di spostamento delle spranghe od in ogn'altro caso di disgrazia. Non sapremmo abbastanza insistere sulla necessità di dare a tutte le parti del telaro, qualunque sia la funzione che esse esercitano, una resistenza molto grande perchè possano resistere agli urti violenti ai quali i convogli si trovano esposti in moltissime circostanze.

Telaro della vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra).

Il telaro della vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra), ci offre un terzo modello di telaro doppio.

La croce di S. Andrea di questo telaro si compone di pezzi curvati a vapore. Si sono impiegati sulla stessa strada dei telari nei quali questi pezzi erano dritti e s'incrociavano mediante un'intacca a mezzo legno come nei telari delle vetture

alemanne tav. F 24. Questi ultimi sono un poco meno dispendiosi dei precedenti e sembrano sufficientemente solidi.

Sonosi egualmente serviti con vantaggio del telaro a doppia croce di S. Andrea, come quello delle vetture della strada di Gloucester.

Il telaro della vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra), non porta che due molle sul mezzo delle quali si esercita lo sforzo di trazione, mentre quello di compressione agisce alle estremità.

Questa disposizione dell'apparecchio di urto e di trazione è molto economica; ma siccome il peso delle molle di trazione e di urto agendo sull'estremità, tende a curvare il telaro nel senso verticale, si è forzati di allontanare le sale più ancora che nelle diligenze della strada da Londra a Birmingam, e lo sforzo di trazione o di compressione non agendo più su di un sistema di molle indipendenti dal telaro, tendono a dislogare quest'ultimo affaticandolo molto.

Le molle di sospensione sono collocate fra le due stanghe come nelle vetture della strada di Bristol. Abbiamo già fatto conoscere li vantaggi e gl'inconvenienti di questa disposizione.

La tav. F 13 rappresenta alla scala del decimo tutti i ferramenti del telaro che abbiamo descritto. La leggenda fornisce la spiegazione necessaria alla sua intelligenza.

Sulla strada ferrata d' Orleans si è adottato nell'origine un telaro simile per l'assieme della costruzione, ad eccezione che le molle di sospensione, in luogo di essere poste fra le due stanghe, si trovano al di sotto della stanga inferiore.

Questo telaro è stato abbandonato sulla strada d'Orleans come su quella della riva sinistra, e cambiato con un telaro semplice nel quale l'apparecchio d'urto e di trazione riposa sul mezzo del telaro.

Telaro belgio. Il telaro impiegato sulle strade belgie per le vetture di prima, di seconda e di terza classe (vedi tav. F 1 fig. 1-10), è composto di quattro traverse e di due stanghe che riposano sù delle traverse alle quali esse sono incavicchiate. Le ruote sono collocate fra le traverse al difuori delle stanghe.

Le casse, il di cui fondo è formato da due quadri indipendenti, rappresentati fig. 2 tav. F 1, riposano sulle stanghe.

Questi quadri, benchè facenti parte delle casse, possono essere considerati egualmente come appartenenti al traino o al suo telaro, giacchè essi vi sono legati invariabilmente e servono a guidare gli apparecchi di trazione e di urto.

Le piastre di guardia rappresentate nella tavola di dettaglio F 14, fig. 3, e $3_3$ sono posate al difuori delle ruote, da una traversa all'altra, e fissate a queste traverse medianti aggetti in squadro, come si vedono alle fig. 3 e $3_4$.

Le molle, riposanti sulle scattole a grasso, portano il telaro sospeso alle loro estremità per quattro delle traverse.

Le molle di urto e di trazione sono collocate alle estremità del traino. Li piumacciuoli sono a piombo delle stanghe, e scorrono come le estremità delle molle in pezzi speciali di ghisa.

Il telaro belgio presenta varj inconvenienti gravi.

Non essendo traversato da alcun pezzo obliquo, si deforma facilmente e le sale perdono il loro parallelismo.

Le stanghe posanti sulle traverse in una grande distanza dalle estremità, e le molle che servono di appoggio al sistema essendo fissate alle estremità, il carico fa piegare le traverse. Si sa che un pezzo di legno si curva progressivamente sotto un carico anche molto piccolo. Da ciò adunque nasce una nuova causa tendente a cambiare la forma del telaro.

La cassa essendo fissa al traino, le riparazioni divengono difficili, e per conseguenza costose.

Le molle di urto e di trazione, finalmente trovandosi come nei telari della vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra) alle estremità dei telari, presentano li stessi inconvenienti. Nonostante, siccome esse sono molto più leggiere, il telaro prova meno fatica, almeno in ciò che concerne l'azione del peso delle molle.

Telaro alemanno.

Il telaro delle vetture alemanne (fig. $1_3$, tav. F 24) ha molta analogia con quello delle vetture belgie; gli è superiore però, perchè consolidato da una croce di S. Andrea.

Telaro delle vetture di San Germano.

Li ferramenti nel doppio telaro delle diligenze di S. Germano tav. F 7, fig. 1-5, sono in molto minor numero che in quello della strada da Londra a Birmingam.

Questo telaro è molto più semplice di costruzione e presenta meno congiunzioni, ma quanto l'ultimo, manca di rigidità, giacchè malgrado il peso delle molle collocate nel mezzo, esso si curva alle estremità. Questa deformazione del telaro viene egualmente perchè le sale non sono poste esattamente al di sotto del centro di gravità di ciascuna metà della cassa. Questa disposizione, benchè teoricamente la più conveniente, ha sempre per conseguenza l'abbassamento delle estremità della vettura.

Tal sistema presenta come tutti gli altri dello stesso genere l'inconveniente di esiggere delle molle di una grande lunghezza, pesantissime e costosissime.

Se discendiamo ai dettagli di costruzione, troveremo che il gambo dei piumacciuoli è quadrato. Li gambi quadrati non valgono giammai quanto li gambi tondi, l'aggiustamento è difficile e dispendioso. Quello delle vetture di S. Germano, costrutte in un'epoca in cui si mancava ancora di esperienza, sono inoltre, di troppo piccole dimensioni.

La congiunzione delle molle col gambo del piumacciuolo, tav. F 8, fig. 1 e $1_1$, è troppo complicata. È sufficiente che il gambo poggi sulle molle con la sua estremità come nelle vetture della strada da Londra a Birmingam.

Le piastre di guardia sono troppo lunghe, troppo sottili, non sono fissate abbastanza solidamente alle stanghe.

Le scattole a grasso non sono convenientemente guidate.

Gli incastri sono troppo corti. Essi dovrebbero strofinare in tutta la loro altezza contro la piastra di guardia. Si è evitato, dandogli più lunghezza, lo strofinamento che ha luogo contro le briglie delle molle, strofinamento che consuma tosto queste briglie, e le sposta.

Telaro dei vagon di seconda classe delle vetture di S. Germano.

Il telaro dei vagon di seconda classe della strada di S. Germano, tav. F 7, fig. 6-10, differisce essenzialmente da quello delle vetture di prima classe. È semplice, e non aveva in origine nè molle di urto, nè molle di trazione. Ma l'esperienza ha ben presto condotto all'addizione di queste molle.

Questo telaro che, comparativamente a quelli che abbiamo studiati fino a questo momento, sembra offrire un'eccesso di solidità, si curva ancora; ma è da rimarcarsi che le sale delle vetture di 2ª classe della strada di S. Germano sono troppo prossime come quelle delle vetture di prima classe. Si trovano ancora li stessi difetti nelle piastre di guardia e nelle scattole a grasso.

Il telaro delle vetture della strada di Versaglia (riva destra) è quasi simile a quello dei vagon di seconda classe della strada di S. Germano. Esso non differisce che nell'arpione che si trova nel mezzo del telaro nei vagon di S. Germano, il quale è rimpiazzato, nelle vetture di Versaglia, da quattro traverse che servono di appoggio alle estremità delle molle di urto e di trazione (Vedi la tavola F 8), e nella freccia la quale non si prolunga da ogni lato che fino all'ultima di queste traverse, affine di far luogo agli apparecchj dei quali queste molle costituiscono i pezzi principali.

Telaro delle vetture della strada di Versaglia (riva destra).

Tal sistema funziona bene, ma esige quattro molle, il di cui peso carica, oltre misura, l'estremità del telaro, sul quale reagiscono li sforzi di trazione che le molle debbono sopportare.

Questa disposizione presenta inoltre tutti gl'inconvenienti dell'impiego di un solo piumacciuolo, inconvenienti che indicheremo più avanti trattando delle mute (attelages) (*d*).

Il telaro delle vetture della riva sinistra, tav. F 10 fig. 7, è come si vede solidamente stabilito col mezzo di due forti stanghe, di una croce di S. Andrea, composta di due pezzi centinati a fuoco, fissati agli angoli e cavicchiati nel loro mezzo ad una frecciache si estende in una sola parte della lunghezza del traino, e di cinque larghe traverse che sostengono il tavolato della cassa in punti rappprossimatissimi, che servono nello stesso tempo di guida ai gambi degli apparecchj di trazione.

Telaro della strada di Versaglia (riva sinistra).

L'impiego dei pezzi centinati è stato evitato senza inconveniente in un secondo modello dello stesso telaro, ed in un terzo modello, fig. 2, tav. F 10, l'uno e l'altro menzionati più in dietro pag. 193. Si è inoltre, in quest'ultimo, migliorato il sistema di traverse, che, nulladimeno era già molto soddisfaciente. La croce di S. Andrea, nel primo modello, rincontrava le stanghe in un'angolo troppo acuto; si è rimediato a questo difetto sostituendo a questa croce unica una doppia croce.

In quanto all'apparecchio di urto e di trazione, per la descrizione del quale rinviamo alla leggenda, si vede che è semplicissimo, che non esige se non delle molle di piccole dimensioni, e che non tende a deformare il telaro pel suo peso, nè l'affatica per l'azione o la reazione delle forze applicate alle molle.

Le piastre di guardia sono disposte in modo che il rango inferiore delle cavicchie che le fissano alla stanga, quale deve offrire la maggior resistenza, comprende

(*d*) Mute di cavalli o gubbie.

una grande lunghezza di legno. Si evita così, che in un'urto od in ogn'altra disgrazia le stanghe si fendano.

Se adunque si considera l'assieme del telaro della riva sinistra, si trova posto in buonissime condizioni; anche questa parte del materiale della strada della riva sinistra, non ha, per più anni, abbisognato di quasi alcuna riparazione.

Non gli si può rimproverare che un grave difetto, quello di non ammettere che un solo piumacciuolo, come il telaro della riva destra, e delle casse di un sistema analogo in uso sulla strada da Newcastle a Sunderland (Brandling, junction. Railway).

Telaro delle vetture della strada di S. Etienne.

Li telari delle vetture della strada di S. Etienne, tav. F 22 e F 23, sprovveduti di croci di S. Andrea e male uniti, debbono essere soggetti a deformarsi.

Nelle vetture a quattro ruote di questa strada, le sale essendo molto prossime, il traino deve curvarsi e la cassa deve avere un sbarcolamento continuo disgustosissimo pei viaggiatori. Questo movimento non ha luogo, certamente, nelle vetture a sei ruote. Più avanti, come lo abbiamo già annunziato, tratteremo completamente, all'articolo delle casse dei vagon, degli avvantaggi e degli inconvenienti rispettivi delle vetture a quattro, a sei e ad otto ruote.

Le molle trovandosi fra due stanghe, non ci pajono convenientemente disposte. Gli appoggi sono troppo lontani dalle ruote. Il grassaggio deve essere difficile.

Il telaro è troppo stretto perchè si possa stabilire la cassa solidamente con la larghezza che conviene.

Dobbiamo dichiarare ancora, che non siamo in alcun modo partiggiani delle ruote esteriori con fusi interiori. Questa disposizione, benchè se ne sia detto, ci pare molto pericolosa. Senza dubbio se, nel caso di rottura, la sala si spezza al di dentro della scattola a grasso, come si è supposto in varie esperienze fatte con delle locomotive sulle strade da Londra a Birmingam, la ruota si regge sulle spranghe, ma se al contrario, la sala si spezza a raso del barile, disgrazia che ha avuto luogo precisamente sulla stessa strada, come per smentire il risultato delle esperienze, la ruota si distacca intieramente dalla vettura, e la sortita immediata dalle ruotaje o la caduta della cassa diviene inevitabile. Ora, si giudichi quale è più evitabile, se la rottura a raso al barile, ovvero quella in qualunque altro luogo.

Il sistema delle scattole a grasso è semplicissimo, ma suppone che si serva di

olio per l'ingrassaggio, ed avanti di cambiare il grasso, sì generalmente preferito, con l'olio, vi sarà luogo a fare delle esperienze comparative, affine di conoscere la spesa, lo strofinamento ed il consumo delle sale (*e*).

Quanto al merito reale delle molle di trazione, non possiamo che stupirci dell'opinione favorevole espressa a questo riguardo dall'ingegnere della strada di S. Etienne, allorchè noi sappiamo che si è rinunziato quasi generalmente all'usarne, in particolare allorchè lavorano quanto nei vagon. Potrebbero essere sottoposte a nuove prove.

L'attaccatura non ci sembra perfetta, li fusti sono mal guidati od anche non lo sono affatto. Le forbici sono pesanti, mal sostenute, ed escludono l'impiego dei tenditori.

Finalmente, riassumeremo la nostra opinione sull'apparecchio di urto e di trazione delle vetture di S. Etienne, dicendo che questo apparecchio sente di ferraccio e sembra piu opera da fabbro che da meccanico.

Telaro delle vetture della strada di Rouen.

Il telaro della strada da Parigi a Rouen, tav. F 20, è fra tutti i telari che conosciamo, uno dei più semplici e meglio combinati.

L'assieme è maschio. Tutte le parti sono solide e bene unite.

Le molle di urto e di trazione simili a quelle di sospensione sono di un peso ragionevole e non rischiano di affaticare il telaro giuocando, in conseguenza dei sforzi che li fusti gli trasmettono.

Li fusti o gambi dei piumacciuoli sono forgiati di un solo pezzo con la piastra che porta il disco di legno. È facile di stabilirli in questo modo, allorchè si è con-

(*e*) L'ingrassaggio delle parti soggette a confricazioni per qualunque movimento o rotatorio verticale ed orizontale, ovvero di strofinamento per andi rivieni ed ingranaggi, è uno degli articoli principali di manutenzione tanto delle macchine locomotive che dei tender e vagon. Varj sono i mezzi d'ingrassaggio fino ad ora impiegati. Deve reputarsi fra questi per migliore quello che meglio adempiendo la condizione di tener lubrico il contatto di due pezzi che hanno l'ufficio di confricarsi, più ne diminuisce l'attrito e la spesa.

Li grassi impiegati sono il sevo, il grasso animale, di bove, di porco o di castrato, il grasso degli ossi, l'olio di piede di bove, quello di olivo, di lino ecc. soli o mischiati. Una mescolanza riescita migliore delle altra è di 15 a 20 parti di piombaggine ridotta in polvere finissima ed 85 o 80 di grasso animale.

Le sostanze impiegate per l'ingrassaggio delle sale si pongono nelle scattole a grasso in stato denso nelle quali sono rese liquide dal calore prodotto dall'attrito, ed in questo stato passando pei fori delle scattole colano fra le sale ed i cuscinetti. Le altre parti confricanti sono ingrassate ogni volta che il bisogno lo richiede o a mano o medianti pennelli intrisi nel grasso.

venientemente provveduti di stigli, e si rimedia così alla poca solidità delle piastre ribattute.

Noi abbiamo già espresso un'opinione favorevole sulla disposizione delle molle di sospensione, aventi poca freccia; esse sono molto flessibili.

Le scattole a grasso hanno, a nostro credere, un difetto, quello cioè di lasciar penetrare la polvere sul fuso della sala, dalla parte posteriore che non è garantita come nelle vetture delle altre strade ferrate stabilite nei contorni di Parigi.

Differenti varietà di casse.

Abbiamo descritte le differenti specie di telari che portano le casse dei vagon del materiale difinitivo. Ci andiamo ad occupare attualmente delle casse stesse, la di cui forma varia, come abbiamo detto, secondo l'uso al quale il vagon è destinato.

Casse dei vagon d'insabbiamento.

Incominceremo da quelli dei vagon d' insabbiamento, che abbiamo classificati più alto immediatamente dopo i vagon di terrazzamento.

La cassa dei vagon d'insabbiamento è ordinariamente una semplice cassa piatta poco profonda, non differendo da quella dei vagon di terrazzamento che nel non essere suscettibile di rovesciarsi e di vuotarsi da una delle estremità; questa cassa è caricata e vuotata alla pala. Interessa che essa sia larga e piatta, affinchè si possa scaricare la sabbia prontamente.

Si sono provati alla strada di Versaglia (riva sinistra) dei vagon d' insabbiamento con casse profonde che si vuotano per una cataratta senza che si fermi il convoglio; ma la sabbia scorrendo qualche volta nella sua caduta sulle spranghe, si è provata qualche difficoltà a servirsene, e non sembra che il risultato ottenuto fino ad ora con questi vagon, sia vantaggioso a segno da poterne raccomandar l'uso.

Se queste casse, essendo di gran dimensione, divengono pesantissime quando sono piene di sabbia, si pongono sopra a sei ruote come nella strada di S. Germano e sulle due strade di Versaglia: ma esse non sono portate che su quattro ruote su di altre strade ferrate ove la loro capacità è minore.

Si è qualche volta, affine di trarre partito dal materiale provvisorio dei sterri, provato d'impiegare i vagon di terrazzamento come vagon d'insabbiamento. Questi ultimi affaticano molto la via, perchè non sono sospesi e perchè la costruzione ne è generalmente molto grossolana, riguardiamo questo genere di economia come malissimo inteso. L'uso dei vagon con ruote di ghisa già in parte consumate e sovente di piccolo diametro, è pericoloso.

§. 3 Dei vagon pel trasporto dei viaggiatori.

Distribuzione del peso nelle vetture delle strade ferrate.

Sulle strade ferrate, le mercanzie sono generalmente poste su dei vagon speciali; esse non sono, come nelle diligenze delle strade ordinarie, caricate sull'imperiale, o almeno vi sono caricate in piccola quantità. Questa ripartizione del peso sulle strade di ferro è senza dubbio preferibile perchè diminuisce l'altezza del centro di gravità delle vetture, ed in conseguenza la tema del rovesciamento; così si vedono da qualche tempo, anche sulle grandi strade, delle vetture ripiene esclusivamente di viaggiatori, accompagnate da frugoni non portanti che mercanzie. Se l'uso di separare così li viaggiatori dalle mercanzie non si è molto sparso fino ad ora è certamente perchè le diligenze delle strade ordinarie non trovano che raramente il loro carico completo in viaggiatori ed in mercanzie, per cui diviene necessario di riunire li due generi di oggetti di trasporto affine di trarre un miglior partito dal motore aumentandone il rapporto del peso utile al peso morto. Sulle strade ferrate, si deve egualmente applicare a diminuire il carico inutile; ma siccome il motore non è tanto costoso, e sviluppa sovente un'eccesso di potenza, si cura meno questa considerazione, e si sacrifica l'economia alla sicurezza.

Il carico delle mercanzie sull'imperiale dei vagon servienti al trasporto dei viaggiatori nelle strade ferrate, trovandosi nullo o piccolissimo, quello dei viaggiatori può naturalmente divenire altrettanto più considerabile. Le casse dei vagon sono per questa ragione molto più grandi di quelle delle vetture ordinarie, e pel comodo dei viaggiatori sono il più delle volte, almeno nei vagon di prima e seconda classe, divise in più scompartimenti.

Casse delle vetture da viaggiatori.
Disposizioni generali.

Le casse delle berline o vetture di prima classe, sulle strade inglesi e su quelle dei contorni di Parigi, offrendo la riunione di tre casse da berlina ordinaria di giusta grandezza, o di due casse da berlina e una cassa da capriolè, sono altresì divise in tre scompartimenti. Altre volte, composte di due casse da berlina ordinaria e di due casse da capriolè, presentano quattro scompartimenti.

Sulle strade ferrate belgie, su varie strade alemanne e sulla strada da Bâle a Strasburgo, le casse non sono più a superficie convessa come quelle di Berlino; le pareti sono piane, e le divisioni interne, ordinariamente al numero di tre, non sono più accusate all'esterno, come nelle berline, per l'inflessioni della superficie.

Ve ne sono delle simili nelle vetture di seconda classe più particolarmente chiamate vagon sulle strade ferrate dei contorni di Parigi, e nelle quali si contano tre o quattro scompartimenti.

In certi vagon di terza o di quarta classe, ed ancora in quelli di seconda come quelli della strada ferrata belgia, e della strada da Bâle a Strasburgo rappresentata nella tav. F 11, fig. 4–8, le suddivisioni sono completamente soppresse. Questi vagon sono incomodissimi pei viaggiatori quali non possono appoggiarsi.

Si sono stabiliti in qualche caso dei sedili sull' imperiali. Li viaggiatori collocati in questi sedili sono ordinariamente molto incomodati dalla corrente di aria, e dalle piccole particole di coke scappate dal camino della locomotiva che li strascina, nulladimeno essi sono ricercatissimi nella strada di Versaglia (riva sinistra) i di cui traggitti sono sempre cortissimi.

Larghezza. Per collocare il più possibile di viaggiatori nelle casse delle vetture impiegate sulle strade ferrate, conviene adottare il massimo della larghezza permessa dalle dimensioni della carreggiata e della zona fra le carreggiate. Aumentandone la lunghezza al di la di certi limiti, si accresce oltremisura la distanza delle sale, ed in conseguenza la resistenza nelle curve.

Il massimo di larghezza che si è dato alle casse delle vetture sulle nostre strade dei contorni di Parigi, nelle quali la distanza delle spranghe è di 1$^{m}$ 50, mentre è la larghezza della zona fra le vie di 1$^{m}$ 80, è di 2$^{m}$ 40. Si possono allora collocare su ciascun seditore cinque viaggiatori.

Lunghezza. Le casse non essendo composte che di tre scompartimenti, la lunghezza di ogni scompartimento può essere calcolata in modo che soddisfi il viaggiatore il più esiggente.

Sulla strada di Rouen, ogni scompartimento di cassa da berlina ha 1$^{m}$ 60 di lunghezza, e su quello di Orleans 1$^{m}$ 65 (vedi tav. F 19). Sulla strada di Birmingam, questa lunghezza è di 1$^{m}$ 55 soltanto (vedi la tav. F 2 fig. 3); sulla strada di Versaglia (riva sinistra) di 1$^{m}$ 73 per le vetture ordinarie (fig. 3, tav. F 12), e di 1$^{m}$ 83 per le vetture di lusso; sulla strada di S. Germano, di 1$^{m}$70 (fig. 3, tav. F 7). Pensiamo che conviene ristringersi nei limiti di 1$^{m}$ 60 e di 1$^{m}$ 70. (fig. 3, tav. F 7). È inutile di sorpassare 1$^{m}$ 70, previsto non ostante che lo spazio sotto i sedili sia libero in modo da poterci alluocare le gambe stendendole. Al di sotto di 1$^{m}$ 60, la vettura diviene incomoda pei viaggiatori di alta statura.

Le casse dei capriolè non debbono avere meno di 1$^{m}$ 13 di lunghezza, come quelle della strada di Versaglia (riva sinistra). Quelle della strada di Versaglia (riva destra) che non hanno 1$^{m}$ 13, sono troppo corte. Alla strada d'Orleans, hanno im-

piegato, pel lungo tragitto, delle vetture composte di due casse da berlina e una sola cassa da capriolè. La cassa da capriolè ha fino ad $1^m$ 85 di lunghezza e li posti, nel numero di tre soltanto, sono separati da bracciuoli come nelle berline inglesi.

Allorchè le casse dei vagon di seconda classe sono divise in quattro scompartimenti come alla strada ferrata di Versaglia (riva sinistra), non è più possibile di conservare una lunghezza di $1^m$ 60 in ogni scompartimento. Quella di $1^m$ 375, adottata su questa strada (vedi tav. F 9, fig. 6), è rigorosamente sufficiente, ma allora convien dare più di altezza ai sedili.

Altezza.

Si stà comodamente assisi sù dei sedili larghi 50 centimetri, come su quelli delle berline della strada di Rouen. Dei seditori di 43 centimetri sono sufficienti pei vagon di seconda classe (tav. F 9).

È conveniente che le casse delle vetture abbiano una certa altezza, affine che i viaggiatori possano restare assisi sui banchi col loro cappello senza toccare l'imperiale, e sortire o entrare nell'interno senza abbassarsi troppo. L'altezza di $1^m$, 50, adottata sulla strada di Versaglia (riva sinistra) dopo varie prove, ci sembra conveniente.

Vi sarà vantaggio nulladimeno di aumentare quest'altezza, affine di poter ventilare la vettura nella sua parte superiore come si è fatto alla strada di Bristol (vedi tav. F 4). L'imperiale non essendo caricato, non si cambierà in tal modo sensibilmente la posizione del centro di gravità delle casse.

Nelle vetture ordinarie l'imperiale non si scalda che debolmente, perchè esso è ricoperto dalli bagagli; è tutto differente nei vagon da strada ferrata ove esso è battuto direttamente dai raggi del sole.

Ventilatore impiegato alla strada da Bâle a Strasburgo.

Sulla strada da Bâle a Strasburgo si mettono, in estate, su ciascuna cassa, due ventilatori cilindrici di circa trenta centimetri di diametro, composti di tubi concentrici ricoperti di un piccolo tetto di latta. Delle aperture, praticate in questi tubi, coincidenti ove sono chiusi in conseguenza di un movimento di rotazione che s'imprime al tubo esteriore, e la corrente di aria dovuta alla velocità del convoglio è sufficiente per rinnovare l'aria attirandola dalla parte superiore. È il viaggiatore stesso che, col mezzo di un bottone che è alla sua portata, manovra l'apparecchio e regola il tiro.

Si studia al presente per apportare qualche miglioramento a questo apparecchio che non funziona sempre in modo soddisfacente.

Dimensioni delli sportelli.

Siccome importa che sulle strade ferrate in particolare, i viaggiatori possano montare rapidamente in vettura e discenderne egualmente, affine di diminuire la perdita di tempo alle stazioni, conviene che li sportelli siano in gran numero e più larghi possibili.

Nel belgio, si servono di vagon di terza classe a trenta posti, nell'interno dei quali non si può penetrare che per due sportelli uno per ogni lato. Ne risulta una grande lentezza nel servizio, e molto incomodo pei viaggiatori, quali non possono arrivare in certi posti o lasciarli che passando al disopra dei banchi ed incomodando i loro vicini. Questo inconveniente si fà sentire al più alto grado sulla strada ferrata da Bâle a Strasburgo, ove s'impiega il materiale belgio, ed ove le stazioni sono numerosissime.

Si deve generalmente praticare uno sportello per ogni lato, almeno, ogni due sedili sui quali i viaggiatori sono assisi in senso opposto, allorchè li seditori sono collocati trasversalmente su tutta la larghezza della cassa. Quando sono collocati trasversalmente su di una parte della larghezza soltanto, come nei vagon a otto ruote rappresentati tav. F 11, o longitudinalmente come nei nuovi vagon belgi, se ne può diminuire il numero.

Li sportelli delle berline della strada di Versaglia (riva sinistra) hanno 1$^{m}$ 60 di larghezza. È bene di conservargli questa dimensione.

Casse coperte o non coperte, guarnite o non guarnite ec.

Le casse dei vagon pel trasporto dei viaggiatori, non differiscono solamente per le loro dimensioni; esse sono coperte o non coperte, chiuse sul lato o non chiuse, non guarnite, guarnite parzialmente o completamente guarnite. Si è quasi sempre assisi; qualche volta però si stà ritti. Sù varie strade ferrate inglesi, su quella da Mancester a Londra particolarmente, e sulla strada ferrata badoense, si fa uso di vagon ove li viaggiatori si trovano ritti, semplicemente appoggiati contro una parete verticale.

Li vagon di terza classe nella strada da Londra a Birmingam, sono coperti; ma non vi è nè guarnizione alle spalliere, nè cuscini, li viaggiatori vi sono seduti su semplici banchi di legno. Su di altre strade ferrate non è guarnito che il banco, e la spalliera è restata nuda. Nei dintorni di Parigi, nelle strade di Versaglia e di S. Germano, tutti li vagon sono intieramente guarniti. Siccome è dell'interesse dell'intrapresa di attirare i viaggiatori nelle vetture di prima classe, stabilendo una differenza più grande possibile fra queste vetture e quelle di seconda classe o di terza, si stupirà che le compagnie concessionarie della strada di Versaglia e di S. Germano abbiano rese le vetture di seconda classe, guarnendole intieramente,

quasi così belle e comode come quelle di prima; ma faremo osservare che, su queste differenti strade le tariffe sono alte, che li viaggiatori sono divisi in due classi soltanto, e che finalmente il pubblico parigino avendo preso sulla strada di S. Germano, aperta prima, l'abitudine dei vagon guarniti, sarebbe stato difficile di non cedere alle sue esigenze sulle strade costruite posteriormente. Sulla strada d'Orleans, nulladimeno, si cessò di guarnire le spalliere dei vagon di seconda classe, e non si serve per questi vagon che di cuscini imperfettamente riempiti.

Necessità di cuoprire i vagon.

Li vagon intieramente scoperti sono eccessivamente incomodi, pei lunghi tragitti, quando il tempo è cattivo. Se dunque il Governo vuole, imponendo nel capitolato di oneri alle compagnie delle tariffe poco elevate pei viaggiatori dell'ultima classe, far godere la popolazione più povera del beneficio delle strade ferrate, sarà saggio, a nostro credere, perchè questo vantaggio che egli vuole assicurargli non sia illusorio, che egli prescriva di cuoprire tutte le vetture impiegate sulle strade di ferro. Noi dobbiamo aggiungere ancora che il governo belgio, che, prima, cedendo ai reclami del pubblico aveva giudicato a proposito di far cuoprire le ultime classi de' vagon, li ha scoperti di bel nuovo, affine di allontanarne i viaggiatori che abbandonavano le vetture di prima classe.

Vagon in piedi.

Il viaggiare nei vagon, in piedi, diviene affaticante per lunghi tragitti; ma ci è parso che sulla strada badoense, questo modo di trasporto non dispiaccia ai paesani che hanno corte distanze da percorrere per recarsi ai loro villaggi dai mercati vicini. Si permette loro di trasportare seco in questi vagon degli oggetti che dovrebbero, negli altri vagon, porre coi bagagli. Così gli operaj portano seco i loro attrezzi, e le femmine i loro canestri, che accostano alle pareti del vagon o posano sotto i piedi.

Li vagon a posti in piedi sono impiegati in Inghilterra sulla strada ferrata da Birmingam a Gloucester, di Northern ed Easton, di Middland Counties, di Mancester e Leeds, di Mancester e Sheffield, da Mancester a Crewe, da Edimburgo a Glascow da Chester a Birkenhead, di Croydon, di Preston e Cow, di Urlster, di North-Middland.

In Francia, non se ne trovano che sulla strada da Alais alla Grand' Combe. L'uso di questi vagon che contengono un così gran numero di viaggiatori, permette di abbassare considerabilmente le tariffe. Sulla strada di Alais, il prezzo dei posti dei vagon in piedi non è che di due centesimi per persona e per kilometro.

Il numero delle persone trasportate l'ultimo anno da tali vetture è di:

| | | |
|---|---|---|
| 62,759 | sulla strada da Chester a Birkenhead. | |
| 464.918 | — | di Mancester e Crewe. |
| 747,102 | — | di Mancester e Leeds. |
| 194,632 | — | di Middland Countiers. |
| 66,388 | — | di Croydon. |
| 170,915 | — | di Ulster. |
| 1,706,714 | | |

Si è, per soddisfare ai desiderj del pubblico, variata la natura ed il prezzo dei posti, variando egualmente il modo di costruzione delle vetture.

Incouveniente di moltiplicare le classe dei viaggiatori.

Risultano da una troppo grande moltiplicazione delle classe dei viaggiatori, forti imbarazzi pel servizio. Effettivamente, siccome l'uso ed i regolamenti obbligano a deliberare in ciascuna stazione dei biglietti per ciascuna classe, senza che si possa sapere quanti posti avrà per ogni specie occupati quando il convoglio arriverà, e siccome d'altronde le strade ferrate perderebbero uno dei loro vantagj principali, quello di offrire sempre al viaggiatore il posto che desidera, se fosse altrimenti, si è obbligati di lasciare altrettanti posti vuoti, e per conseguenza di strascinare un peso morto di vetture vuote molto più considerabile, quanto il numero delle classe differenti è più grande. Inoltre il servizio di distribuzione dei biglietti è più complicato, e la partenza dei viaggiatori alle stazioni diviene più lunga.

Sù certe strade ferrate nulladimeno vi sono quattro classe di vetture. Sulla strada da Bâle a Strasburgo, di Rouen e di Orleans, se ne contano tre; sulla strada di Versaglia, e di S. Germano, due soltanto. È vero che si possono considerare li viaggiatori del capriolè come formanti una terza classe, ma essendo pochissimo numerosi, non danno alcun'imbarazzo, e d'altronde li posti del capriolè sono riguardati come posti di lusso, quali non si garantiscono che alle stazioni estreme.

Vetture a capriolè della strada da Bâle a Strasburgo.

Il capriolè e ricercato dalle famiglie che vogliono restare isolate. Non vi si trova, sulle strade ferrate, il piacere di poter portare li suoi sguardi lontano avanti a se come nelle diligenze delle strade ordinarie, giacchè la vista è intercettata dalle vetture anteriori o dal tender. Sulle strade ferrate da Strasburgo a Bâle, nul-

ladimeno si souo costrutte delle vetture ove si è posto il capriolè per metà al di sopra dell'imperiale, in questo modo i viaggiatori godono del piacere di vedere la campagna in avanti del vagon. Si poteva temere che la resistenza dell'aria su queste casse di Capriolè divenisse considerabile; ma si è trovato che in estate, stagione unica in cui queste vettnre sono ricercate, l'aumento di tiro è poco sensibile.

Alla strada di Bristool ove sonosi potute impiegare delle vetture estremamente larghe a causa delle grandi dimensioni della carreggiata, si sono suddivisi in qualche berlina li scompartimenti in due parti, mediante tramezzo stabilito seguendo la lunghezza.

Il numero dei viaggiatori che portano le vetture delle strade ferrate è differentissimo.

Le Berline a quattro ruote della strada da Londra a Birmingam non portano che sei viaggiatori in ogni cassa. Si è cessato di collocare dei posti di banchi sull'imperiale. Le vetture di prima classe sulla strada di Rouen, egualmente a quattro ruote portano ventiquattro viaggiatori ossia otto per ogni cassa. Nelle antiche berline della strada di S. Germano (tav. F 7) si alluogarono trenta viaggiatori nelle casse, e sei sulle banche dell'imperiale. Le berline della strada di Versaglia (riva sinistra) possono trasportare quarantotto viaggiatori, dieci in ciascuna delle tre casse, e sedici sull'imperiale. Non si collocarono nelle diligenze belgie che 18 viaggiatori; in quelle della strada da Bâle a Strasburgo so ne sono collocati trenta.

Li vagon di seconda classe della strada di Rouen portano, come li vagon simili della strada d'Orleans, trenta viaggiatori, ripartiti in tre casse. Quelli della sinistra portano quarantotto viaggiatori in quattro casse, ossia quaranta nelle quattro casse e otto all'esterno.

Nei vagon a posti in piedi provati nella strada di Versaglia (riva sinistra) fig. 6 a 10, tav. F 10, si sono collocati sessanta viaggiatori in sei casse.

Nei vagon a sei ruote della strada da Aix-la-Chapelle a Colonia, si trasportano cinquanta viaggiatori.

Nelle vetture a otto ruote della strada da Vienna a Raab si fanno entrare fino a settantadue viaggiatori.

Finestre.

Nella vettura di lusso della strada di Versaglia (riva sinistra) tav. F 12 fig. 6 tutte le finestre hanno la forma rettangolare. Nelle vetture ordinarie della stessa strada ed in quelle della strada di Rouen, le finestre poste a lato dei banchi hanno la forma indicata fig. 1. tav. F 12. Li viaggiatori che occupano i cantoni possono allora appoggiarsi più comodamente che se tutte le finestre fossero rettangolari, cosa che è conveniente principalmente se dovessero percorrere dei lunghi tragitti.

Nelle vetture di seconda classe non si può dare luce che dalle finestre dei sportelli e cambiare il vetro, per l'altro finestre, con latta. Si evita, in questo modo, la spesa sensibilissima di manutenzione che necessita per la frequente rottura dei cristalli di queste finestre causata dai viaggiatori.

Si sono impiegate, per prevenire il rumore disgustoso del telaro, che scuote nelle finestre, delle piccole molle che spingono contro il telaro stesso.

Si può inoltre, per evitare questo rumore, mettere un pezzo di lana fra il cristallo ed il legno. Ciò vale meglio che guarnire il telaro di drappo o di velluto come nelle vetture ordinarie, poichè esse sono troppo esposte alle intemperie dell'atmosfera, e le cenneri nonchè le particelle del cok vi si attaccano quando la stoffa è bagnata.

Le tendine sono più commode cho le stuoje, perchè possono aprirsi più o meno, a volontà, cosa che non è possibile con le stuoje, che quando sono perfettamente stabilite e benissimo mantenute. Queste tendine scorrono su due ferri l'una in alto, l'altra in basso. Esse sono più solide e costano molto meno di manutenzione delle stuoje, che li viaggiatori guastano sovente forzandone le molle.

Noi consigliamo adunquo l'uso delle stuoje per le sole diligenze e quello dei ridò o tendine per le vetture di seconda classe.

È conveniente che tutte le finestre possano aprirsi, affinchè in estate si abbia il mezzo di fare entrare molt'aria nell'interno della vettura. Alla strada da Bâle a Strasburgo si è sofferto dell'incomodo non potendo aprire le finestre delli sportelli.

La doppia tavola nella quale la finestra discende deve sempre essere aperta al di sotto, affinchè l'acqua e li pezzi di vetro non vi rimangano.

Copertura del pavimento.

Il pavimento delle casse è coperto in estate di un semplice tappeto leggiero, nell'inverno si stende su questo tappeto una pelle di montone che, rialzandosi nei

due lati sotto li banchi, in una specie di casse di legno, fa l'effetto di saccoccia da piedi.

Mezzo per scaldare le casse.

Si servono ancora, in luogo di saccoccie da piedi, di casse di latta scaldate medianti lumi o medianti mattoni, e finalmente di casse ripiene di acqua bollente.

Li lumi si estinguono sovente e li mattoni brugiano i piedi o le vestimenta. Le saccoccie da piedi sono di buon uso; li scaldatoj di acque bollenti, tanto comodi hanno il vantaggio di scaldare l'interno della vetture. È sufficiente di rinnovarvi l'acqua ogni tre ore, ma conviene perciò che siano rivestite sui lati e sul fondo di tavole che impediscano una dispersione troppo rapida del calore. Aggiungiamo ancora essere necessario che siano costrutte di latta grossa stagnata, avendo quelle di zinco o di latta di commercio l'inconveniente di guastarsi per la pressione atmosferica.

Modo di chiusura delli sportelli.

Li sportelli delle vetture nelle strade ferrate sono talora chiusi da un semplice meccanismo simile a quello delle vetture ordinarie, talora chiusi a chiave. Le chiavi, in quest'ultimo caso, sono nelle mani dei conduttori che soli possono aprire li sportelli stessi.

Si rammenta che, nella disgrazia degli 8 Maggio, fù attribuita la gravezza in parte all'essere le vetture chiuse a chiave. Questa specie di chiusura è nulladimeno ancora prescritta dai regolamenti in Prussia ed in una parte dell'Alemagna.

È incontrastabile che i viaggiatori provano una sensazione penosa nel non potere, in caso di disgrazia, sortire a volontà dalla vettura. Da un'altra parte, si cita un grande numero di esempi di viaggiatori che si sono ammazzati o feriti perchè hanno voluto scendere precipitosamente dalla vettura in corso, in conseguenza di timore o per altre cause, e sembra dubbio che la chiusura delle vetture abbia tanto contribuito ad aumentare il numero delle vittime dell'8 Maggio come alcuni hanno fatto supporre. Li viaggiatori che sono periti sono stati probabilmente feriti in modo da non poter sortire anche dalli sportelli aperti, e li vagon che essi occupavano erano senza dubbio rotti in modo da offrirgli delle altre uscite.

Non è soltanto affine di prevenire certe specie di disgrazie che si è conservato in Alemagna l'uso delle chiavi per chiudere gli sportelli, ma è altresì a fine di rendere il servizio più regolare, la classificazione dei viaggiatori più perfetta ed il controllo sicuro e facile.

Sulla strada Badoense, una chiave è posta alla portata dei viaggiatori in una

piccola gabbia di vetro. Essa è distinta sotto il nome di *noth-Schlüssel* (chiave di affanno), e li viaggiatori non possono farne uso che rompendo la gabbia. La prima idea di fornire in questo modo ai viaggiatori un mezzo di aprire li sportelli, mezzo cui essi non son tentati d'impiegare che in caso di disgrazia, è dovuto a M. Jobard direttore del museo dell'industria a Bruxelles.

Le vetture essendo chiuse a chiave, siccome non vi è più manopola la di cui posizione indichi se lo sportello è aperto o chiuso, convien mettere nello sportello presso le cerniere una molla che lo forzi ad aprirsi se la guardia non lo chiuse.

Sulla strada della riva sinistra le chiavi sono dirette da pezzi forati di ghisa, a bordi inclinati internamente, in modo che s'incastrino sui quadri della serratura con la più grande facilità.

Allorchè si usano le manopole convien dargli la forma di un T, affinchè a colpo d'occhio la guardia possa assicurarsi che tutti li sportelli son chiusi, e bisogna ancora, per maggior sicurezza, mettere nel basso dei sportelli qualche saliscendi che si chiuda a mano.

Sulla strada della riva sinistra si sono impiegati dei saliscendi a molla che si chiudono da se stessi nello stesso tempo della chiusura delli sportelli. Le fig. 33 e 34 tav. II. nel testo, rappresentano uno di questi saliscendi, de'quali si è restati soddisfattissimi.

Si sono prese queste precauzioni perchè spesso i viaggiatori salgono nelle vetture senza essere veduti, e chiudono li sportelli senza girare le manopole. Furono le manopole soppresse allorchè si chiusero li sportelli a chiave.

Sulle strade di Rouen e di Orleans, sonosi fissate al corpo della cassa delle lunghe manopole quali offrono un punto di appoggio utilissimo ai viaggiatori che salgono nella vettura.

Il peso delle vetture vuote essendo:

Peso delle vetture delle strade ferrate.

| | KILOG. |
|---|---|
| Per le diligenze sulla strada di Orleans, a 24 posti . . . . . . . . | 3, 345 |
| — sulla strada di Versaglia riva sinistra, a 48 posti . . . . . . | 3, 500 |
| — sulla strada da Londra a Birmingam, a 18 posti . . . . . | 3, 850 |

| | |
|---|---|
| — sulla strada di Rouen, a 24 posti . . . . . . . . . . . | 4, 030 |
| — sulla strada da Bâle a Strasburgo, a 30 posti . . . . . . | 2, 950 |
| Per le vetture di seconda classe, sulla strada d'Orleans, a 30 posti . . | 3, 560 |
| — sulla strada di Versaglia (riva sinistra), a 48 posti . . . . . | 3, 600 |
| — sulla strada da Londra a Birmingam. . . . . . . . . . | 3, 220 |
| Per li sciarabà delle strade belgie e della strada da Bâle a Strasburgo . | 2, 950 |
| Pei vagon scoperti delle stesse strade, a 30 posti . . . . . . . . | 2, 650 |
| Pei vagon scoperti della strada di Rouen, a 30 posti . . . . . . . | 4, 085 |
| Pei vagon scoperti della strada d'Orleans, a 30 posti . . . . . . | 2, 880 |
| Pei vagon di 3ª classe sulla strada da Londra a Birmingam . . . . | 2, 590 |
| — sulla strada di Rouen . . . . . . . . . . . . . . | 3, 375 |

Si trova, supponendo le vetture completamente cariche di viaggiatori, ed ammettendo per ogni viaggiatore un peso di 60 Kilogrammi, che il rapporto fra il peso morto ed il peso utile è

| | |
|---|---|
| Per le diligenze sulla strada d'Orleans di . . . . . . . . . . | 2, 32 |
| — sulla strada di Versaglia (riva sinistra) . . . . . . . . . | 1, 20 |
| — sulla strada di Rouen . . . . . . . . . . . . . . . | 2, 80 |
| — sulla strada da Bâle a Strasburgo. . . . . . . . . . . | 1, 63 |
| Per le vetture di 2ª classe sulla strada d'Orleans . . . . . . . . | 2, 00 |
| — sulla strada di Versaglia (riva rinistra) . . . . . . . . . | 1, 25 |
| — sulla strada da Parigi a Rouen . . . . . . . . . . . | 2, 26 |

— sulla strada da Bâle a Strasburgo . . . . . . . . . . . 1, 60

Si trova inoltre, tenendo conto del numero delle sale, che ciascuna sala porta in peso totale:

Nelle diligenze da Bâle a Strasburgo:

— della strada d'Orleans . . . . . . . . . . . . . . . 2, 392

— della strada di Versaglia (riva sinistra) . . . . . . . . . 3, 190

— della strada di Rouen . . . . . . . . . . . . . . . . 2, 735

Nei vagon di 2ª classe, della strada da Bâle a Strasburgo . . . . . 2, 375

— della strada d'Orleans. . . . . . . . . . . . . . . . 2, 680

— della strada di Versaglia (riva sinistra) . . . . . . . . . 3, 210

— della strada di Rouen. . . . . . . . . . . . . . . . 2, 942

Sarebbero adunque le vetture della strada di Versaglia (riva sinistra) che, secondo questo quadro, darebbero il rapporto più favorevole frà il peso morto ed il peso utile, e le di cui sale sopporterebbero il più forte carico.

Forse dovrà concludersi dalla rottura di un certo numero di sale su questa strada, che, sotto la pressione che ne risulta, convenga aumentare le loro dimensioni.

Nelle diligenze ordinarie a 20 posti completamente caricate si conta:

Peso delle diligenze ordinarie.

| | KILOG. |
|---|---|
| Pel peso della cassa vuota con coperta e cappotta. . . . . . . | 1, 030 |
| Per quello del traino delle sale, e delle ruote . . . . . . . . . | 1, 070 |
| Peso medio di una diligenza vuota . . . . . . . . . . . | 2, 100 |

Il peso totale di una diligenza e del suo carico non dovendo passare Kilog. 4, 700.

Quello del carico in viaggiatori ed in mercanzie, sarà di . . . . 2, 600

Il rapporto del peso morto al peso utile è dunque circa . . . . 4/5

Ed ogni sala porta . . . . . . . . . . . . . . . . . 1, 800

Avvantaggi rispettivi delle vetture a quattro ed otto ruote.

Le vetture a quattro ruote hanno su quelle a sei ed otto il vantaggio di meglio prestarsi alli bisogni del servizio, e di esigere piattaforme giranti di meno grande diametro, di quelle a sei o ad otto ruote dei modelli alemanni ed americani. L'impiego delle vetture pesanti, come quelle a sei od otto ruote, diverrà svantaggiosissimo allorchè sarà necessario aggiungere una vettura ad un convoglio per un piccolo numero di viaggiatori.

Guarnizione delle piastre da cassa.

Nelle vetture a sei ruote, le tre sale restano invariabilmente paralelle, come nelle locomotive inglesi o nelle vetture della strada d'Aix-la-Chapelle in Colonia, ovvero esse possono girare di una piccola quautità, nello stesso modo che nelle vetture della strada da S. Etienne a Lione.

Copertura del tavolato.

Nel primo caso, queste vetture si muovono più difficilmente nelle curve di quelle a quattro. Nelle seconde, giusta M. Locart ingegnere della strada di S. Etienne, l'accrociamento di resistenza al passaggio delle curve, è, al contrario, meno grande che qnando si fa uso di vetture a quattro ruote le di cui sale sono paralelle.

L'opinione di M. Locart sembrerà confermata dall'esperienza fatta sulla strada da Bâle a Strasburgo, con dello vetture a quattro ruote, in cui si dette un certo giuoco alle scattole a grasso nel senso dell'asse della strada, esperienza della quale abbiamo parlato pag. 185, e pel giuoco lasciato a tutte le scattole a grasso della strada da Parigi a Rouen. Se non ostante si avverte che la resistenza considerabile che si esercita all'entrata delle curve contro il risalto delle ruote che percorrono la fila di spranghe esteriore, deve tendere a far girare una sala mobile allontanandola dal raggio della curva in luogo di rapprossimarla, si sentirà la necessità di nuove prove sulla resistenza relativa delle vetture a sale fisse e delle vetture a sale mobili nelle curve.

Che le sale siano fisse o mobili, le vetture a sei ruote hanno su qnelle a quattro il vantaggio di essere meno soggette ai movimenti laterali ed ancora alle oscillazioni verticali, e meno pericolose in caso di rottura di una sala.

Le casse delle vetture a otto ruote essendo sempre portate su due traini a quattro ruote indipendenti l'uno dall'altro (vedi tav. F 11 e G 4), passano facil-

mente nelle curve, ma hanno un movimento ondulatorio disgustoso frà li due traini.

Si potrebbe forse ottenere lo stesso grado di sicurezza con delle vetture a quattro come con quelle a sei o otto, in caso di rottura di una sala, fissando al telaro, nel prolungamento delle stanghe, dei pezzi saglienti che s'incastrino gli uni negli altri, lasciando tuttavia il giuoco necessario ai differenti movimenti.

Nei vagon americani a otto ruote li due traini che sostengono la cassa non possono giraro sotto la medesima, essi non si muovono attorno al perno che si lega alla cassa, se non della quantità necessaria al passaggio delle curve.

Nei vagon ad otto ruote della strada da Bâle a Strasburgo (vedi la tav. G 4) ogni traino può, al contrario, girare sotto la cassa di una rivoluzione completa, cosa che permette di far girare questi vagon sulle più piccole piatteforme, manovrando li traini uno dopo l'altro.

Studiando le figure, si vede che la cassa, in questo movimento, poggia, col mezzo di duo ruotelle (galets) a sostegno fisso, su di un cerchio di ferro fissato alla parte superiore del telaro. Bisogna, acciò questo movimento possa aver luogo, che la cassa sia ad una più grande altezza del diametro delle ruote, cosa che, per le vetture dei viaggiatori principalmente è un inconveniente.

Nei vagon a otto ruote li traini sono sostenuti, in caso di rottura di una sala, da piccole catene fissate alle casse, e le casse non poggiando che su due perni distanti spesso da 5 a 6 metri, sono armate di tiranti di ferro, ma qualunque forza si dia a questi tiranti, non si può evitare nel tragitto un movimento di oscillazione, incomodo pei viaggiatori, ed affaticante la cassa stessa.

Conviene finalmente rimarcare che in questo sistema di vagon li urtatori sono collocati sulla cassa che sorpassa di molto il traino. È effettivamente sulla cassa che conviene meglio di stabilirli, mentre è la cassa la parte più pesante di queste vetture, e se gli urti avessero luogo sul traino romperebbero prontamente i perni.

Disposizione dell'imperiale.

Si cuopre l'imperiale di zinco, di rame, di tela dipinta, ovvero di cuojo. Il metallo si gonfia pel calore, e si strappa nel contrarsi pel freddo. La tela dipinta non è che imperfettamente impermeabile e fa un cattivo uso. Il cuojo è molto preferibile (vedi il capitolato degli oneri delle vetture inglesi ai documenti).

Gli imperiali debbono sempre essere bordati di larghe cornici scavate in gron-

da che ricevano le acque, e le conducano nella doccia di scarico posta alle estremità e fra le casse.

Benchè si carichino leggermente, interessa che siano molto solidamente stabiliti acciò si possa camminare al di sopra senza pericolo. Alla strada di Corbegli, gl'imperiali mancano di solidità, e sono stati obbligati a rinunciare di porre all'esterno delle sedie che sarebbero state molto utili.

Si stabilirono con vantaggio delle ringhiere di ferro attorno all'imperiale per sostenere gli oggetti leggieri, come panieri, scattole da latte ecc., che si collocano al di sopra.

Sulle strade come quella del Belgico, ove i conduttori passano da un vagon all'altro per raccogliere i biglietti durante il cammino del convoglio, si fissa in tutta la lunghezza della vettura una verga di ferro al disotto della cassa sulla quale cammina il conduttore, ed un'altra verga simile contro l'imperiale sulla quale posa le mani per sostenersi.

Avremo occasione, trattando più avanti delle stazioni, di esaminare fino a qual punto questo mezzo di controllo, pericolosissimo principalmente in inverno per gl'impiegati, è il più vantaggioso.

Guarnizione delle piastre (a) della cassa.

I soffitti delle vetture sono guarniti di tela cerata o di saja. La tela cerata è di un'aspetto grazioso, si netta facilmente, ed intercetta l'acqua che filtrasse attraverso all'imperiale.

Si guarniscono inoltre in tela cerata i sportelli e stipiti delle finestre.

Modo di costruzione dei specchi.

Li specchi delle vetture delle strade ferrate debbono fabbricarsi di latta. M. Locart, non ostante dà, sulla strada ferrata da S. Etienne a Lione, la preferenza ai specchi di noce, fondandosi sull'essere li specchi di latta soggetti a deformarsi per le alternative di temperatura. Noi non sapremmo approvare questa opinione. Risulta dalla nostra esperienza e dalle nozioni che abbiamo raccolte sulle principali linee delle strade ferrate, che li specchi di latta fanno un buonissimo servizio quando sono bene stabiliti.

Sulla strada della riva sinistra si è impiegato il legno pei fregi solamente, e si è stati obbligati di cambiarlo con latta. Il legno ha l'inconveniente di fendersi,

(a) In luogo di piastre deve dire soffitti.

cosa che non avviene alla latta. Si preferisce per le vetture dei particolari perchè riceve una più bella vernice, e perchè queste vetture possono essere più facilmente mantenute di quelle delle strade ferrate. La latta è impiegata d'altronde per tutte le vetture pubbliche.

Montatori.

Si sono serviti, nell'origine, per le vetture delle strade ferrate di montatori a palette, posti avanti a ciascuno sportello. Le palette sono qualche volta di legno, qualche volta coperte di cuojo. Le palette sono state rimpiazzate con delle piastre che si estendono in tutta la lunghezza della vettura pel di cui mezzo può montarsi nella vettura e discenderne molto più facilmente.

Nelle vetture belgie si è posta una scala di legno avanti a ciascuno sportello; cosa che è comodissima pei viaggiatori. Queste scale, che ordinariamente penetrano nell'interno della vettura hanno da un'altro lato l'inconveniente di occcupare troppo spazio; perciò non sono esse in uso che sulle strade ove non si sono costrutti dei marciapiedi alle stazioni.

Modo d'illuminare le casse.

In Francia, le compagnie sono obbligate dal regolamento di polizia ad illuminare l'interno delle vetture. Li lumi sono sempre collocati nell'imperiale. Quando essi si trovano sporgenti nel mezzo delle casse vi si urta sovente. È meglio collocarle sulla parete di separazione fra due casse. Si evita in tal modo l'inconveniente che abbiamo indicato, e si risparmia una lanterna per vettura. Nella strada d'Orleans si servono di lumi collocati nel mezzo delle casse ma disposti in modo da non formare aggetto al di dentro sull'imperiale. La fig. 35. tav. III. nel testo rappresenta una di queste lanterne.

Queste lanterne bruciano $0^{litri}023$ per ora di accensione.

Sedili pe'conduttori.

Li conduttori dei vagon sono situati al di fuori su de'banchi d'imperiale, simili a quelli dei vagon della strada di Versaglia (riva sinistra), tav. F 9, ovvero su dei banchi fissati dietro la vettura e racchiusi in gabbie vetrate, come nelle vetture della strada di Rouen (fig. 2, e $2_3$ tav. F 19).

Il loro servizio sulla strada di Rouen è meno incomodo perchè essi sono al coperto, e per questo è meno difficile. È ancora un'idea piacevole quella di averli collocati in modo che possano più rapidamente discendere dalle vetture o montarvi. Da un'altro lato essi sono nelle gabbie di vetro di questa strada esposti a più grandi disgrazie in caso di urto, e si è rimarcato nella strada di Orleans, ove sonosi egualmente provate le gabbie, che essi sono più soggetti a mancare al loro servizio.

Si è proposto per renderli più vigilanti, di diminuire l'altezza e la larghezza delle loro sedie sulle quali qualche volta si addormentano.

Mezzo di comunicazione frà li conduttori ed il macchinista.

Sulla strada di S. Etienne le vetture portano delle campane, col mezzo delle quali le guardie comunicano col macchinista. Su delle altre strade si sono posti nelle vetture dei segnali a disposizione dei viaggiatori: sulla strada di Orleans una specie di concerto o cariglione è stabilito sul tender, e la guardia o conduttore del vagon più prossimo alla macchina può metterlo in movimento col mezzo di una piccola corda; gli altri conduttori comunicano con lui col mezzo di bandiere o lanterne. Tutte queste disposizioni ci sembrano molto utili.

Lanterne al di fuori delle vetture.

Si pongono la sera delle lampade di grande dimensione su ciascun convoglio; una sulla macchina collocata in testa, quattro sull'ultimo vagon. Queste lanterne sono di colore differente secondo il senso nel quale sono collocate. Esse debbono essere fissate ad una grande altezza, affine che non possano essere nascoste da oggetti qualunque di mezzana grandezza, o dagli uomini che si trovano accidentalmente sulla strada. Una disgrazia è avvenuta qualche anno fà, da Anieres, perchè le lanterne dell'ultimo vagon, essendo collocate nel basso, sonosi trovate nascoste dai viaggiatori; un convoglio non essendosi avveduto di un altro convoglio fermo, vi ha urtato al di dietro.

Le quattro lanterne dell'ultimo vagon sono collocate agli angoli e sul lato, quelli d'avanti devono essere dello stesso colore della lanterna della macchina; esse servono come queste a dare il segnale in avanti, e di più esse indicano al meccanico, allorchè guarda in dietro, che non si è distaccato alcun vagon dal convoglio.

Le lanterne di dietro, di un'altro colore, che deve sempre essere quello dei segnali di arresto, indicano la presenza dei convogli lasciati sulla carreggiata al conduttore dei traini che seguono.

In qualche strada, non si pone che una sola lanterna in testa al vagon, ed una sola al di dietro. È prudenza d'impiegarne due in ciascuna delle estremità, perchè avviene spesso che una si spenga.

Vagon americani a otto ruote.

La disposizione delle casse dei vagon ad otto ruote in uso sulle strade americane differisce sensibilmente da quella dei vagon in uso sulle nostre strade ferrate. Noi ne diamo una descrizione sommaria, estratta dalle note che noi dobbiamo alla gentilezza di Mr. Oscar Galline.

Le vetture da viaggiatori sulle strade americane (dette cars) sono di una sola classe. Le genti di colore non sono posti che dentro ai vagon a bagagli. Essi sono di una graude lunghezza, riposano su due traini di quattro ruote ciascuno, e sono allargati al di sopra delle ruote. Nella camera, se può chiamarsi così, si trovano ordinariamente 24 piccoli banchi a due posti ciascuno, accomodati da ogni lato del vagon in modo da lasciare nel mezzo uno spazio vuoto assai largo per poter circolare (certamente come nella vettura tav. F 11.).

Li banchi, in generale ricoperti di cuojo nero, sono a spalliera mobile acciò li viaggiatori possano a loro bell'agio collocarsi nel senso in cui si cammina o a rovescio. Queste grandi vetture camminano nelle due direzioni senza potere giammai essere girate alle stazioni. Nel mezzo della camera è una stufella di Ghisa, in forma di piccola colonna, sempre scaldata nella cattiva stagione, attorno alla quale si raggruppano li viaggiatori. Alle estremità della vettura sono delle piccole piatteforme che servono di entrata e di sortita, coperte da una tettoja e terminate da una barriera di ferro. Durante il tragitto li viaggiatori vi vanno a fumare, ma lo spazio non è assai largo perchè vi si possa sedere. Quando il convoglio si compone di più vetture si può circolare dall'una all'altra saltando lo spazio che separa le piatteforme. Ad uno degli estremi di ciascuna vettura è una piccola cammera riservata per le dame, simile a quella dei bastimenti a vapore.

Altre vetture più antiche non hanno che una camera ove si sta assisi in quadrato, appoggiando il dorso contro le quattro pareti. Tutti li piedi trovandosi riuniti nel mezzo riposano su di una cassetta a stufa scaldata al di sotto ad una delle estremità. Queste vetture sono incomodissime, e vi si soffre molto calore.

Allorchè si tratta d'attraversare un fiume sul quale non è possibile di stabilire un ponte la strada fetrata arriva da ogni lato fino al bordo, li viaggiatori discendono dalla vettura e si trovano trasportati, senza che abbiano mezzo di deviare dalla strada, su di un'immensa barca a vapore, che parte appena l'ultimo viaggiatore vi ha posto il piede. Questa barca o scafa ha un timone da ciascun lato, in modo da non essere obbligati a perdere del tempo a girarla una volta giunta alla sponda. Giunti nell'altra riva, li viaggiatori rimontano nei vagon pronti a riceverli e continuare il loro viaggio immediatamente.

In quanto ai vagon carichi di bagagli, sono trasportati sulle barche stesse, ed ecco come. La barca ha due ponti l'uno sopra all'altro; sul ponte superiore è una strada di ferro che si salda, col mezzo di ponti levatori, alle carreggiate di ferro di ciascun lato del fiume. Tutto ciò si fà in meno tempo di quello che impiegasi a spiegarlo.

In più città degli stati uniti, principalmente a Nuova York ed a Filadelfia, delle vetture *Omnibus* potendo contenere più di cinquanta persone e trascinate da uno o due cavalli, circolano su delle spranghe di ferro immerse nel pavimento delle principali vie.

### §. 4. Dei vagon da bagagli.

Disposizione dei Vagon a bagagli.

I vagon da bagagli stanno nel mezzo fra i vagon dei viaggiatori e quelli da mercanzie. La cassa è semplicissima: essa è quadrata di grandi dimensioni ed ha specchi di tavole molto solide, perchè non si pieghino sotto il peso degli oggetti che vi si racchiudono.

La sola disposizione particolare che presentano i vagon da bagagli e quella dei loro sportelli che dovendo essere grandissimi ed aprirsi ad ogni stazione, non si aprono girando su delle cerniere, ma rotolano su di un asta, o meglio su di una barra di ferro piatto medianti ruotelle di ghisa, essendo guidata la parte superiore da una scanalatura.

Si stabiliscono uell' interno delle casse varie tavolette per posare li piccoli oggetti; qualche volta uno scompartimento è chiuso a chiave per racchiudervi gli oggetti preziosi. Finalmente sulla strada d'Orleans, si sono riservati in questi vagon dei posti pei cani. (Vedi fig. 1. $1_4$, tav. G 1.).

Posto nei convogli.

Li vagon da bagagli debbono essere collocati in capo dei convogli, in preferenza a tutti gli altri, perchè essi sono ordinariamente di un peso minore, ed il carico non può distaccarsene come in certi vagon da mercanzie, e cadere sulla carreggiata.

Nei vagon da mercanzie caricati di pesi considerabili le sale sono più soggette a rompersi, e ciò accadendo gli attacchi sono raramente solidi abbastanza per sopportare la cassa, che allora è pesantissima.

Nei vagon a piattoforme od a casse piatte il carico è qualche volta mal fissato. È avvenuto sulla strada da Leeds a Selby un'inconveniente assai grave in conseguenza della caduta di un pezzo di ghisa che, posto sul primo vagon, venne a distaccarsi, e fece sortire dalle spranghe varj altri vagon.

Li vagon da bagagli essendo collocati alla testa dei convogli debbono portare una guardia: conviene adunque stabilire su questi vagon un seditore, per la guardia, e devono essere sempre muniti di un freno.

Apparecchio di urto.

L'apparecchio di urto del vagon da bagagli è sovente doppio, come si vede fig. 1. tav. G 8. È evidente che in caso di arresto immediato, questo apparecchio sarebbe rotto quasi tanto facilmente quanto un'apparecchio semplice. È bene nulladimeno di farne uso, non per altro che per tranquillizzare i viaggiatori, e perchè, esso addolcisce, sebene debolmente. l'urto nei casi ordinarj di fermata.

§. 5. Dei vagon misti.

Disposizione dei Vagon misti.

Avviene spesso che in un convoglio non si possono soddisfare le domande dei viaggiatori con una sola vettura di una certa classe, e che una grande parte di posti resterebbero vuoti impiegandone due; è allora che si serve di vetture miste, cioè di vetture composte di casse di prima e di seconda classe, o ancora delle vetture composte di casse pei viaggiatori e di casse pei bagagli.

Esistono di queste vetture miste sulla strada di Versaglia (riva sinistra), (vedi tav. F 10.) su quella da Bâle a Strasburgo, e sulla strada badoense (vedi tav. F 24). Nei vagon misti della riva sinistra, fig. 1 e 3, tav. F 10, li cassetti da bagagli essendo troppo stretti non servono che raramente.

§. 6. Dei vagon da mercanzie.

Disposizione dei Vagon da mercanzie.

Le casse dei vagon da mercanzie sono, generalmente, scoperte e coperte con stoje. Le casse chiuse non servono che ai piccoli colli chiamati articoli da procaccio ed agli oggetti pei quali è dannosa l'umidità, o che hanno molto valore.

Le casse chiuse sarebbero incommodissime se si volesse servirsene per ogni sorta di mercanzie. Avendo i colli delle dimensioni differenti, non si potrebbero empire nè in larghezza nè in altezza, ed il carico ne sarebbe perciò difficilissimo.

Li migliori, pei trasporti delle mercanzie, sono quelli a piattaforma con un bordo di circa 20 o 30 centimetri soltanto. Li colli posti su questi vagon sono legati, e quindi coperti.

Differenti specie di coperture.

Le coperte di tela ordinaria, di tela incatramata, o di cuojo sono fissate con delle correggie o degli anelli posti nel basso della cassa dei vagon.

Le coperte di tela ordinaria sono eccellenti, quando sono tese convenientemente su di uno strato di paglia che ricuopre le mercanzie.

Le coperte di tela incatramata sono soggette a prender fuoco.

Le coperte di cuojo sono troppo costose ed a causa della loro grande superficie troppo pesanti da maneggiarsi.

Conviene cuoprire i vagon da mercanzie l'estate, come l'inverno qualunque sia il tempo e la natura delle mercanzie; giacchè le coperture non hanno per scopo di preservare le mercanzie solamente dall'umidità, ma ancora dal fuoco delle macchine.

Le coperte di tela putrefacendosi prontamente, si prova ora sulla strada da Bâle a Strasburgo d'intonacarle di visco marino.

Vagon da mercanzie speciali.

Sonosi fatti dei vagon da mercanzie speciali pel trasporto delle farine. Essi hanno dei bordi elevati di un metro circa, coperti di una specie di tetto di cuojo a due pendenze.

Conviene che i vagon da mercanzie siano di grande dimensione, affine di potervi caricare facilmente gli oggetti che hanno un piccolo peso ma grande volume. Si diminuisce, in generale, lo spazio perduto ingrandendo la cassa.

Vagon a otto ruote della strada da Bâle a Strasburgo.

Sulla strada da Strasburgo a Bâle, sonosi serviti di vagon da mercanzie nel sistema Belgio, la di cui cassa non aveva al di la di $3^{m}$. di lunghezza. Si sono trovati dei grandi vantaggi portandone le dimensioni a $4^{m}$. 70.

Si adopera sulla stessa strada in qualche circostanza il grande vagon ad otto ruote rappresentato tav. G 4.

Studiando la leggenda di questo vagon si vedrà che può girare sulla stessa piattaforma come quello a quattro ruote.

Il modo di costruzione dei vagon da mercanzie dipende nello stesso tempo dalla natura del movimento commerciale che alimenta la strada ferrata e dal suo modo di attivazione.

Telaro dei Vagon da mercanzie.

Li telari dei vagon da mercanzie sono sempre semplici, ed hanno più del lavoro da falegname che da carrozziere o facocchio.

In Belgico, e sù varie strade alemanne, si è in un grande numero di vagon da mercanzie, conservato il telaro dei viaggiatori. Più generalmente nulladimeno, le casse dei vagon da mercanzie si appoggiano su delle forti stanghe sostenute direttamente dalle molle, e rilegate da traverse e da croci di S. Andrea.

Sonosi soppresse in molti vagon da mercanzie le molle di urto e di trazione; in altri sonosi lasciate sussistere le sole molle di trazione. Ve ne sono finalmente con molle di urto e di trazione.

Non si soppressero le molle di trazione e di urto nei vagon da mercanzie, che per ragione di economia. Queste molle divengono d'altronde meno utili quando non s'impiegano i tenditori, cosa che si fà sovente per facilitare le molle delle macchine. Noi pensiamo nonostante che sia preferibile di far uso con questi vagon di molle corte e molto forti, rilegate assieme, affine di affaticar meno l'assieme, e di non guastare la montatura.

Si può contentarsi di tali molle, e trascinare le vetture con catene non tese, quando li convogli sono composti esclusivamente di vagon da mercanzie; ma se li convogli comprendono nello stesso tempo dei vagon da mercanzie e degli altri da viaggiatori, couviene collocare sui vagon da mercanzie degli apparecchi completi di urto e di trazione e far uso di tenditori. Altrimenti questi vagon essendo pesantissimi e posti alla coda dei convogli produrrebbero delle scosse dalle quali i vagon dei viaggiatori soffrirebbero fortemente.

Sulla strada d'Orleans si pongono sui vagon delle vetture da viaggiatori tutte cariche, e siccome esse hanno più lunghezza che i vagon, si attaccano i vagon per mezzo di barre rigide.

Allorchè un carico poggia su due vagon così riuniti, trovasi nella condizione dei vagon ad otto ruote.

### §. 7. Dei vagon da carbon fossile.

*Disposizione dei Vagon a carbon fossile.*

La nota seguente sui vagon da carbon fossile ci è stata comunicata da M. Lasalle antico allievo della scuola centrale direttore dell'attivazione sulla strada ferrata da Alais a Beaucaire.

Li vagon che servono al trasporto del carbon fossile sulla strada da Alais a Boucaire hanno la forma d'un tronco di piramide quadrangolare rovesciata (vedi tav. G 3.)

Sonosi provati quelli a forma quadrata pel trasporto del grosso carbone, ma essi non valevano molto paragonati agli antichi di cui ecco la qualità e li difetti.

*Vantaggi rispettivi dei Vagon a cassa piramidale e quadrata.*

Li vagon a cassa piramidale non costano cari in comparazione di quelli a cassa quadrata. La costruzione è facile e la manutenzione poco costosa. La sezione della cassa andando in diminuzione dall'alto al basso le glebbe di carbone, durante il

primo Kilometro di cammino, si assestano e si riserrano, da cui risulta che questi vagon fanno meno tritume di quelli a cassa quadrata; ma necessita perciò prendere certe precauzioni al momento del carico. Così non si deve caricare il grosso al fondo del vagon, vi si getta il minuto, circa un terzo del carico totale. Gli operai posano in seguito le glebbe a mano, avendo cura di collocarli di campo, e ne formano delle specie di volte. Alla Grand-Combe; allorchè si carica in questo modo il carbone il più friabile non da pel traggitto delle miniere a Beaucaire, che è di novanta Kilometri, un calo superiore ad un decimo.

Nelli magazzeni di deposito si scaricano le glebbe a mano e si vuotano le parti minute del fondo che è a cerniera, battendo, per sollecitare l'operazione, il montante del vagon a piccoli colpi precipitati di mazzetti di legno.

Il solo difetto che si trova in questi vagon, che è grande, proviene dalla cattiva disposizione delle scattole a grasso che rende l'ingrassaggio difficilissimo. In estate principalmente, ne risultano delle perdite considerabili di sale e di scattole a grasso, e lo scaldamento delle sale rende il corso quasi impossibile. Converrebbe cambiare le scattole attuali con scattole simili a quelle dei vagon dei viaggiatori, nei quali il grasso sarebbe mantenuto al coperto dalla polvere del carbone.

Peso dei Vagon.

Li vagon delle grand-Comb pesano 1,500 Kilog. circa e contengono 3,400 Kilog., dei quali 1,405 di minuti e di 2,100 di glebbe.

§. 8. Dei vagon pel trasporto dei grandi pezzi di legno.

Disposizioni.

Li grandi pezzi di legno o di oggetti analoghi sono portati su due vagon riuniti da una barra di legno che li mantiene alla distanza voluta. Questi pezzi sono sequestrati nelle loro estremità fra li due rami da una forca rovesciata che porta li vagon, e che può girare su di un perno al passaggio delle curve.

§. 9. Dei vagon per cavalli.

Disposizione dei vagon per cavalli. 1° Della strada da Londra a Birmingam.

Li cavalli trasportati sulle strade ferrate debbono essere racchiusi in casse ferrate, in modo che non possano vedere al di fuori. Queste casse però debbono avere molt'aria.

La cassa di questi vagon, quando è fissa come quella dei vagon fig. 2 tav. G 10, è munita sui lati di due porte aventi ciascuna la metà dell'altezza del vagon che si aprono mediante rinvio di movimento uno per l'altro. Quella del basso gira su delle

29

cerniere fissate al tavolato del vagon; quella di alto, su delle cerniere fissate all'imperiale. La porta a basso, servendo, quando è aperta e distesa sul marciapiede del ponte per l'introduzione dei cavalli nell'interno delle casse, deve essere di una grande solidità.

Contenendo li vagon, come quelli della strada da Londra a Birmingam, tre cavalli in larghezza, vi si fissano delle campanelle da ogni lato per attaccarvi i cavalli, e si stabiliscono delle pareti di separazione composte di una porta battente di 1m 20 circa di altezza e di 1m 50 di lunghezza. Allorchè il cavallo entra nella cassa, si apre questa porta, si applica contro il davanti del vagon: quindi una volta entrato il cavallo si chiude su se stessa e si mette al di sopra una barra longitudinale che la mantengono nella sua posizione. Questa barra è sostenuta da degli intacchi, da ove una piccola molla gl' impedisce di sortire.

Abbiamo detto che le casse dei vagon da cavalli della strada da Londra a Birmingam contengono tre cavalli soltanto; sulla strada di Versaglia (riva destra) vi sono delle casse che ne racchiudono sei.

**2° Delle strade da Bâle a Strasburgo e da Leeds a Selby.**

Sulla strada da Bâle a Strasburgo e sulla strada da Leeds a Lelby li cavalli sono collocati su delle gabbie a ruotelle simili a quelle in uso sui battelli a vapore, contenenti un sol cavallo. Si pongono su di un vagon a piattaforma.

Questo mezzo di trasporto da cavalli è, senza dubbio, il migliore di tutti, poichè esso non obbliga ad aggiungere al convoglio un vagon intiero per un solo cavallo, e di costruire un materiale costoso per un genere di circolazione pochissimo usitato.

### §. 10. Dei vagon pel carico delle vetture.

**Vagon inglesi pel trasporto delle vetture.**

Le vetture da posti ordinari e le carrozze padronali si caricano, senza che sia necessario di separare le casse dal carro, su dei vagon a piattaforma.

Per operare il carico, la vettura deve essere collocata su di un *chè* d'imbarco (*f*) il di cui scudo si trovi quasi al livello della piattaforma. Il piumacciolo del

(*f*) Il *chè* d'imbarco è come un marciapiedi il di cui piano trovasi a livello col tavolato dei traini o vagon da strada ferrata sui quali debbono collocarsi le vetture da strade ordinarie o altre grosse masse. Questo marciapiedi comunica con una strada sulla quale sono tradotte le cose che si caricano o scaricano dal traino. Allorquando dal *chè* vuolsi caricare qualche oggetto sul traino o viceversa, s'imposta questo in direzione del *chè* e mediante un ponte mobile di legno si mette l' uno in comunicazione coll'altro, quindi fattovi posare l'oggetto si toglie il ponte e spostato il primo traino, si carica nello stesso modo ogn'altro occorrente.

vagon s' incastra allora sotto le piastre di latta, in modo da penetrar sotto il *chè*. La vettura ruota dal *chè* sulla piattaforma del vagon, discende su questa piattaforma mediante un piccolo piano inclinato indicato sulle fig. 36 e 39, rappresentante una porzione del pavimento di questo vagon.

Essendo la vettura sul vagon, convien fissarla in modo che non possa spostarsi durante il viaggio. Per questo le pareti del vagon portano in tutta la loro lunhgezza delle scanalature longitudinali ricoperte di bande di ferro forate da buchi rapprossimatissimi, e rappresentate in pianta ed elevazione, fig. 36 e 38 tav. III. nel testo. In queste scanalature si scorrono dei passoni di legno armati di una ferratura a occhio, una delle di cui parti è rappresentata egualmente fig. 36 e 37 della stessa tavola, e collocando questi pezzi in avanti ed in dietro della vettura in modo che li buchi del ferramento corrispondano a quelli delle bande di ferro; si fissano col mezzo di una cavicchia di ferro.

La vettura non può allora prendere alcun movimento nel senso longitudinale. Per prevenire così ogni spostamento laterale, li passoni di legno portano degli incastri K. guarniti di cuojo, che abbracciano una delle ruote di dietro della vettura. Non si ferma che una sola ruota a ciascuna estremità della vetture perchè ciò è sufficiente, d'altronde le vetture non avendo tutte la stessa carreggiata converrebbe, se si volessero fermare tutte le quattro ruote, variare la posizione dei pezzi d' incastro.

Siccome potrebbe avvenire che una cavicchia venisse a distaccarsi nel cammino, non devesi contentare di fissare la vettura col mezzo di barre; ma si attacca ancora al vagon con delle cinture o catene tese al fondo del vagon mediante anelli.

Allorchè in una strada ferrata non si hanno che raramente delle vetture da trasportare, può dispensarsi da costruire dei vagon espressamente fatti per trasportarle, ed impiegare allora, come sulla strada da Bâle a Strasburgo, delli ferramenti eguali a quelli rappresentati fig. 40 tav. III. nel testo che si adattano a tutti li vagon da mercanzie.

Vagon pel trasporto delle casse delle diligenze.

Sulle strade dei contorni di Parigi un grande numero di viaggiatori sono trasportati da differenti burrò da procaccia nelle vetture in uso sulle strade ordinarie. Al punto d' imbarcamento della strada ferrata, le casse di queste vetture sono separate da un traino che le porta senza che li viaggiatori siano obbligati di discenderne e portate nel modo il più spedito ed il più semplice possibile su di un vagon a piattaforma, fig. 14, tav. G 2 da una grue, tavola L 1. Al punto di arrivo le casse

sono trasportate collo stesso apparecchio su di un nuovo traino, e le diligenze continuano la loro corsa evitando ogni perdita di tempo.

Il vagon e la grue della costruzione la più ingegnosa sono invenzione di M. Claude Arnoux, amministratore de'procacci Lafitte-Caillard.

§. 11. Dei vagon servienti al trasporto dei dispacci.

**Disposizione del vagon da posta.**

M. Guillaume, nelle sua opera sulla legislazione delle strade ferrate in Inghilterra ed in Francia, descrive questi vagon nel modo seguente :

Una grande cassa montata su quattro ruote e perfettamente sospesa è divisa in due piccole camere, una delle quali contiene due poltrone, ove li commessi che non sono di servizio possono prendere riposo; l'altra cameretta, posta al davanti e benissimo illuminata la notte, racchiude una tavola da burrò; sormontata da una scanzia la quale ad ogni scompartimento porta il nome di uno dei burrò di posta a cui servono sulla strada.

Ad ognuna di queste località una palanca drizzata sul bordo della strada è armata di due braccia di ferro paralelle alla spranga delle ruote e riguardante ciascuna in un senso opposto.

Al vagon burrò di posta è fissata una stampella girante di ferro, che, girando, può allontanare dal vagon la sua estremità quasi sino al rincontro delle palanche di attenzione e rappressimarla in seguito alla vettura, in modo che l'estremità che ha passato presso la palanca viene a portata della mano.

Questa stampella porta essa stessa due chiavarde o braccia corrispondenti al braccio della palanca.

Li dispacci sono racchiusi in sacchi di cuojo armati di un largo anello che si passa al braccio della palanca fissa che riguarda l'estremo di arrivo per ciò che è da prendere, e al braccio della stampella mobile che riguarda la partenza, per li dispacci da lasciare.

La stampella mobile, distesa al momento in cui il traino passa avanti alla palanca, vi opera il cambio dei due sensi, come per un movimento di giuoco di anelli, ed il commesso ritirando a se la stampella ed il sacco di cui questa si è impadronita, procede immediatamente col mezzo di caselle, alla scelta delle lettere, che deposita nei sacchi degli offici rispettivi.

Col mezzo di questo tiro istantaneo, li dispacci di una località sono immediatamente deposti nella località vicina, senza, che siavi bisogno di portarli, come si fa ordinariamente, fino ad una città principale, da dove essi dovrebbero tornare in dietro.

Valigie da posta inglese.

Le valigie, propriamente dette, sulle strade inglesi, non portano che una guardia e dei sacchi; un vagon speciale, che noi descriveremo più avanti è destinato al tiro delle lettere ed alle loro distribuzioni sulla strada.

La cassa di questa valigia rappresentata fig. 1., tav. F 15, è più stretta di quella delle altre vetture, e riposa su di una piattaforma posta sul telaro.

Li scompartimenti sono nel numero di tre: quello del davanti è una cassa di capriolè che non contiene più di due persone; quello del mezzo racchiude quattro viaggiatori, lo scompartimento di servizio può ancora ricevere quattro viaggiatori assisi o due viaggiatori soltanto corichi.

Vetture con letto.

In quest'ultimo caso, lo scompartimento posteriore è diviso in due parti eguali mediante tramezzo longitudinale. Una tavola scorsa fra li due sedili, riempie lo spazio che occupano ordinariamente le gambe. Su questa tavola si colloca un cuscino, e sul sedile anteriore un capezzale.

La spalliera del sedile di dietro si solleva come uno sportello e si fissa all'imperiale. Li viaggiatori posano la loro testa sul capezzale, si coricano sui sedili nel senso della lunghezza dello scompartimento, ed i loro piedi si trovano allora in una cassa al di dietro della vettura. Questa specie di tetto ha due metri circa di lunghezza.

### *Dei freni.*

L'uso di freni potenti può prevenire grandi disgrazie. È adunque importantissimo di apportare nella costruzione di questa parte di vetture tutta l'attenzione possibile.

Freni diversi.

Sonosi impiegati dei freni di modelli variatissimi.

Il zoccolo è sempre di legno. È generalmente cavicchiato ad una piastra di ferro, fissato, nella sua parte superiore, ad un'albero parimenti di ferro.

La piastra, ricurvandosi sull'albero, si prolunga in forma di leva come la fig. 41 tav. III. nel testo, ed è per mezzo di questa leva che si serrano e disserrano li

freni, ovvero è semplicemente calato sull'albero sul quale esso s'immanica mediante un foro quadrato figura *a*, e si mette il zoccolo in movimento facendo girare l'albero in un senso o nell'altro da un'arco di qualche grado, ove finalmente può lui stesso girare sull'albero che è fisso.

Li freni della prima e della seconda specie, a un solo zoccolo, non producono ordinariamente che un debolissimo serraggio, ancorchè si eserciti uno sforzo considerabile.

Li migliori freni agiscono con due zoccoli per volta su due ruote fissate su delle sale differenti.

Li due zoccoli muovendosi allora in senso contrario, gli si dà il movimento col mezzo di una combinazione di leve o d'ingranaggi.

Nei tender della fabbrica di Sharp e Roberts si è fatto uso d'ingranaggi disposti come li mostra la fig. 43 tav. III nel testo.

Negli altri tender o vagon si serrano o disserrano li freni mediante la combinazione di due aste oblique spingenti contro le ruote, fig. 44 45 tav. III nel testo, e tirate o spinte nel senso verticale mediante una verga o asta con la quale esse s'uniscono ad articolazione nel loro punto di pressione.

Delle due disposizioni delle aste oblique rappresentate dalle figure 44 e 45, quella fig. 44 è la più conveniente, perchè allora la vettura non tende più ad essere sollevata come nel caso della fig. 45 per l'effetto del freno, e l'asta tendente a piegarsi in conseguenza delle scosse.

Li freni non agiscono che sulle due ruote vicine, poste da uno stesso lato dei vagon; ma le ruote essendo fissate alle sale, l'effetto utile è lo stesso come se la pressione si dividesse fra le quattro ruote che portano le due sale.

Li zoccoli tendenti, quando essi premono sulle ruote ad allontanare le sale, si sono immaginati, per prevenire questo effetto incomodo, differenti modi che noi esamineremo più avanti.

Oltre li modi indicati come in uso per serrare li zoccoli, se ne sono impiegati degli altri.

Così si sono stabiliti fra ruote serratissime dei freni della maniera seguente. Vedi fig. 46 tav. III nel testo (tender della strada di Orleans).

Se ne sono costrutti degli altri sul modello 47 detta tavola.

Si è agito sui zoccoli col mezzo di un cuneo fig. 48 tav. IV nel testo.

Finalmente sonosi fissati li zoccoli a delle aste rette alle quali si è impresso un movimento orizontale fig. 49 tav. sud: (tender di Hawthorn).

Quest'ultimo freno, che d'altronde è assai complicato, manca di energia.

Freno della strada di Versaglia (riva sinistra).

Sulla strada di Versaglia (riva sinistra) per impedire l'allontanamento delle sale, quando il freno agisce, è compressa ciascuna ruota con due zoccoli agenti in senso contrario. (Vedi F 6). Li zoccoli interni sono posti in movimento medianti aste rinforzate, e li zoccoli esterni da una combinazione di leve il di cui punto di appoggio è preso sui zoccoli interni.

Col mezzo di questi freni, s'impedisce completamente con un piccolo sforzo alle ruote di girare, essi sono disposti in modo che possono usarsi li zoccoli fino alla piastra di ferro e cambiarli senza difficoltà. Essi funzionano sempre bene e non esiggono alcuna riparazione.

Freno delle strade d'Orleans e di Rouen.

Sulle strade di Rouen e di Orleans li freni sono disposti differentemente. (Vedi tav. F 25). Li zoccoli sono poggiati, coll'aiuto di una scanalatura, su di una banda di ferro piatto fissato alle scattole a grasso stesse, in modo che il freno, seguendo il movimento, agisce sempre nell'asse delle ruote, e la banda di ferro serve a prevenire l'allontanamento delle sale. Questi zoccoli sono messi in movimento da delle zeppe, col mezzo di un albero sostenuto dalla stessa banda di ferro.

Questo freno, che sembra al primo aspetto costrutto in eccellenti condizioni, serra, come tutti quelli il di cui asse è fisso, le due ruote inegualmente, per cui converrebbe, acciò il serraggio fosse lo stesso, che li zoccoli si consumassero egualmente, cosa che non ha quasi mai luogo. Esso è più costoso di quello della riva sinistra; esige una grande precisione nell'esecuzione, ed è difficile a ben mantenersi. Il freno della riva sinistra ci sembra adunque preferibile.

Mezzo di regolare la lunghezza di certi pezzi.

Interessa, qualunque sia il sistema di freni impiegato, di riservarsi li mezzi di regolare la lunghezza di certi pezzi che li compongono, in modo da compensare il consumo dei zoccoli di legno.

Quando li freni sono serrati con leve, li zoccoli e le leve debbono essere poste su due alberi distinti, ed è allora l'asta che riunisce questi due alberi, che è di lunghezza variabile, affine che il zoccolo consumandosi, si possa evitare che il corso della leva che è sempre lunghissimo, non divenga troppo grande.

Nei freni ad asta rinforzata si ottiene un'effetto analogo, servendosi di aste a vite (vedi tav. F 7), ovvero ancora, como sulla strada da Bâle a Strasburgo, fissandole in differenti punti di un pattino pratticato al basso dell'asta di trazione, come si vede alla fig. 50 tav. IV nel testo, e come alla strada di Orleans..

Nei freni rappresentati fig. 51 tav. sud. è col mezzo di un bilanciere che si compensano le ineguaglianze prodotte dal consumo delli zoccoli.

**Modo di azione dei conduttori sui freni.**

I conduttori dei vagon agiscono sul sistema di leve o d'ingranaggi che trasmettono il movimento ai due pattini del freno, col mezzo di altri sistemi di leve o d'ingranaggi, o col mezzo di viti.

Nelle vetture della strada da Londra a Birmingam il meccanismo (fig. 52 tav. IV nel testo) che trasmette il movimento ai zoccoli si compone di un'asta verticale, terminata da un manubrio posto nelle mani del conduttore, di un rocchetto portato su quest'asta, di una ruota dentata che ingrana con questo rocchetto, e di cremaglieri (*g*) communicanti cogli alberi dei zoccoli. Questo apparecchio è troppo complicato.

L'uso di una leva la di cui estremità si trova presso il sedile del conduttore è molto più semplice e permette di agire con molta più prontezza allorchè conviene serrare il freno; ma se il conduttore cessa di appoggiarsi sulla leva, li zoccoli, cessano ancora di pigiare sulle ruote, ed il serraggio non è energico cho quanto le leve sono più lunghe. L'impiego di aste a vite (vedi tav. F 7), è preferibile, benche esigga più tempo pel serraggio, perchè, da un altro lato, il freno una volta serrato resta in quella posizione, quando anche il conduttore cessi d'agire, e può essere d'altronde fortissimamente serrato. Così l'aste a viti sono generalmente adottate.

Si collocano facilmente queste aste in un punto qualunque delle vetture o dei tender. La posizione del punto ove si applica la forza motrice non è nulladimeno indifferente. Allorchè il sedile del conduttore ed il manubrio sono collocati ad

(*g*) Cremagliera è un'asta dentata sulla quale ingrana una ruota similmente dentata che la fa scorrere secondo il bisogno dall'uno o dall'altro lato.

una delle estremità della cassa, l'apparecchio è molto complicato a causa dei rimandi di movimento. Sovente il telaro che lo sostiene s'incurva, e la cassa che serve d'intermediaria si affatica molto. È meglio di collocare, come sulla strada di Versaglia (riva sinistra), il conduttore ed il manubrio su di un sedile stabilito nel mezzo dell'imperiale.

La fig. 53 (tav. IV nel testo) rappresenta uno dei migliori modelli di manubrio.

Li zoccoli dei freni debbono essere di legno duro e legante. L'olmo nodoso, è il legno che conviene meglio.

La testa delle cavicchie che fissano questi zoccoli alle piastre deve essere profondamente incastrata, mentre un zoccolo distaccandosi in viaggio potrebbe facilmente far sortire dalle spranghe il treno.

Dei zoccoli.

Li zoccoli durano poco ed esiggono un certo restauro, li freni debbono sempre essere disposti in modo da poterli consumare quasi completamente.

Conviene tagliare li zoccoli nuovi su di un diametro più grande di quello delle ruote e collocarli su delle piastre fissate ad una più grande altezza di quella della ruota, affinchè, essendo carica la vettura, le ruote non tocchino i zoccoli.

Finalmente, il freno cessando di agire convenientemente quando i pezzi che lo compongono s'incurvano, interessa che questi differeuti pezzi siano di grandi dimensioni..

Le ruote dei vagon non girando quando sono serrate da un freno che funziona bene, si formano alla loro periferia delle faccette; ma gli angoli si smussano allorchè le ruote in seguito vengono a girare e non ne risulta una pronta distruzione dei cerchioni quando il ferro è di buona qualità.

Freni del piano inclinato di Liége.

Sul piano inclinato di Liège (vedi gli *Annali dei ponti e carreggiate*, primo semestre 1843) si servono per moderare la fuga dei convogli discendenti di freni che agiscono direttamente sulle spranghe, in luogo di agire come i freni ordinarj, sulle ruote. Noi daremo il disegno di questi freni in una tavola speciale.

Il freno di Liège, non è collocato nè sui vagon dei viaggiatori nè su quelli dei bagagli o delle mercanzie. Esso è stabilito su di un vagon speciale. Questo vagon-freno deve essere a sei ruote. Si fece uso in origine di vagon-freni a quattro ruote soltanto, ma si sono cambiati con quelli a sei ruote perchè si vide che essi non

erano sufficientemente stabili allorchè si sollevavano sui loro zoccoli. Il vagon-freno è per se stesso molto pesante; se ne aumenta il peso zavorrandolo con dei massi di ghisa fino a farlo pesare ottomila killogrammi.

Piano de' freni in un convoglio.

Li freni ordinari producendo, quando agiscono, un cambiamento nei movimenti, dispiacevole pei viaggiatori, debbono essere collocati sui vagon da mercanzie o bagagli, di preferenza ai vagon da viaggiatori, e sui vagon da viaggiatori di seconda o terza classe, piuttosto che su quelli di prima.

*Delle attaccature.*

Le attaccature dei vagon dello stesso convoglio, gli uni agli altri o dei tender ai vagon, hanno sempre luogo nel mezzo.

Sonosi in principio riuniti i vagon col mezzo di semplici catene, quindi sonosi provate le barre rigide, finalmente si è fatto uso di attaccature a tenditori (fig. 8 e $8_1$ tav. F 16).

Attaccature col mezzo di catene.

Allorchè s'impiegano le catene gli si dà molta lunghezza perchè la macchina, quando esse sono distese, possa mettere in movimento ogni vagon separatamente. Ne risulta più facilità nella locomozione, ma i viaggiatori ricevono, allorchè i convogli si arrestano o allorchè partono, delle scosse tanto più disgustose quanto il meccanico prende meno precauzioni.

Attaccature mediante barre rigide.

Si evitano queste scosse servendosi di barre rigide, ma il mettere in movimento il convoglio diviene più difficile, ed in caso di arresto istantaneo della macchina, l'urto è egualmente violento per tutti i vagon.

Attaccature della strada di Bristol.

Abbiamo veduto precedentemente come, sulla strada di Bristol, sonosi disposti dei telari in modo da legare invariabilmente le vetture le une alle altre, ed abbiamo rimarcato i difetti di questo sistema oggi abbandonato.

Attaccatura coi tenditori.

Li tenditori rappresentati fig. 8 e $8_1$, tav. F 16, e fig. 17 tav. G. 7, si compongono, come si osserva con l'ispezione delle figure, di due maglie portanti una madrevite, che s'immettono su degli uncini fissi ai vagon. Le due madreviti sono riunite da un'asta con viti in senso contrario in modo che facendo girare queste viti si rapprossimano o si allontanano le madreviti, ed in conseguenza le vetture.

Questi tenditori non essendo impiegati che con le vetture a due piumacciuoli, si rapprossimano, al momento della partenza, col mezzo delle viti, le vetture

fino al contatto dei piumacciuoli (*h*). Si evitano, con questo apparecchio, le scosse e gli urti; esso rallenta veramente un poco la partenza della macchina, ma soltanto pel primo giro della ruota, e da un'altro lato presenta il grande vantaggio di opporsi efficacissimamente al movimento ondulatorio. Quando le vetture sono montate con diligenza e le ruote gemelle di un diametro perfettamente eguale, questo movimento diviene, per l'uso dei tenditori, quasi nullo.

Non si possono impiegare dei tenditori nelle vetture in cui non esiste che una sola asta da piumacciuolo nel mezzo, come quelle delle due strade di Versaglia: questo è un difetto essenziale di tali vetture.

Le viti dei tenditori debbono essere di preferenza a filetti quadrati.

Disposizione degli uncini.

Gli uncini sui quali si fermano i tenditori debbono essere un poco ricurvati, affinchè per entrare la maglia non siasi astretti a serrare o aprire troppo la vite. Necessita ancora che gli uncini abbiano una maglia di arresto perchè le catene una volta messe non possono separarsi dall'uncino sollevandosi. Nella strada d'Orleans e di Rouen, gli anelli di arresto ricadono pel loro proprio peso, ma gli uncini sono lunghissimi. Sulla strada da Bâle a Strasburgo è un piccolo pezzo in prolungamento, aggente come contrapeso, che fa ricadere la maglia.

Sonosi impiegate delle molle in luogo di maglie. Queste molle sono soggette a torcersi: le maglie sono dunque preferibili.

Le vetture sono riunite non solo dal tenditore o dalla catena formante l'attaccatura principale, ma altresì da due catene di sicurezza, queste ultime sono attaccate ordinariamente ad una traversa al davanti del telaro. È meglio fissarle alle stanghe stesse, come alla strada da Bâle a Strasburgo; giacchè le catene di sicurezza non servono che allorquando l'attaccatura principale viene a rompersi, ed in tal caso lo sforzo essendo considerabile potrebbe ancora rompere la traversa.

Abbiamo già fatto osservare, pag. 178 che allorquando le sale si rompono, le attaccature sostengono ordinariamente le vetture. È dunque interessante di renderle molto solide, perchè possano resistere; rimarcheremo da un'altro lato che l'attaccatura della locomotiva al treno non deve essere solida quanto quella dei vagon fra loro, affinchè la macchina venendo a sortire dalle ruotaje non possa trascinarvi tutto il convoglio.

(*h*) Non solo debbono approssimarsi fino al contatto dei piumacciuoli, ma eziandio debbono mettersi questi in forza comprimendoli alquanto mediante lo stringimento del tenditore nel riflesso che allorquando il convoglio stà in movimento, la trazione fa cedere le molle che gli sono addette, ed in conseguenza allontanare li piumacciuoli dal contatto.

Sonosi immaginati vari uncini di attaccatura.

Abbiamo già parlato degli uncini fissi che d'altronde sono rappresentati su varie tavole del Portafoglio.

Sulla strada ferrata di Rouen, sonosi serviti per la manovra della macchina all'arrivo (manovra descritta nella leggenda della stazione di Rouen) di un uncino mobile fig. 54 e 55. tav. IV. nel testo.

Questo uncino mobile è da una parte incasrato sull'uncino d'attacco del primo vagon del convoglio, e dall'altra parte, è fissato da tre anelli alla corda, col mezzo della quale la macchina trascina obliquamente il convoglio (leggi la descrizione della manovra nella leggenda). Allorchè conviene separare la macchina dal convoglio, un'operajo che tiene in mano un'estremo di corda attaccata come l'indica la figura 54, tav. IV. nel testo, ad una maglia che serve a fissare l'uncino, tira l'estremo della corda a se, in modo che la maglia prenda la posizione indicata in linea punteggiata. L'uncino mobile si separa allora dall'uncino di attacco del convoglio, e la macchina, per conseguenza, cessa di rimorchiare i vagon.

Alla strada da s. Etienne a Lione s'impiega, per unire i vagon in marcia al tender ed alla macchina locomotiva, un'altro uncino o meccanismo ingegnosissimo, portato dal vagon di testa. Esso è rappresentato dalla fig. 56, tav. IV nel testo. All'estremità inferiore dell'asta verticale di un freno e sul lato del primo vagon, è fissato un'eccentrico A, B. Allorchè in caso di disgrazia si giudichi a proposito di separare immediatamente la macchina dai vagon che l'accompagnano, il conduttore fa girare questo eccentrico A B, la leva a gomido C C si trova allora spinta nella direzione A C ed esso gira attorno di un punto fisso D, trascinando con lui, nella direzione N. C, una caviglia E che riteneva la catena col mezzo della quale il tender è riunito al vagon di testa.

*Perfezionamenti recentemente apportati in Inghilterra nella costruzione della carreggiata e nel materiale delle vetture.*

Uno di noi, in una certa girata fatta in Inghilterra nel mese di novembre 1844, ha preso qualche nota sui perfezionamenti li più recentemente apportati alla costruzione della carreggiata e del materiale delle strade ferrate. Questo capitolo sarà il riassunto di queste note.

**Assiccamento delle scarpate.**

Il modo di assiccamento delle scarpate dei tagli è stato, sulla strada da Londra a Birmingam, l'oggetto di qualche miglioramento. Le tra nsazioni della società

degl' ingegneri civili ci forniscono, a questo riguardo, degli interessanti dettagli dei quali noi diamo il riassunto nei documenti, in seguito di una memoria interessantissima sulle dilamazioni e riporti argillosi.

Larghezza della carreggiata

La maggior parte delle nuove linee sono costrutte con una larghezza di carreggiata di $1^m$ 48 cent. soltanto, larghezza che, è quasi obbligatoria, mentre queste nuove linee debbono comunicare con le antiche.

Sulla strada di North-Eastern si è spesa una somma considerabile per ricondurre la distanza delle spranghe a questa dimensione, di $1^m$ 48. L'operazione affidata ad un'allievo dell' abile Roberto Stephenson sotto la sua direzione, è stata eseguita senza un solo giorno d' interruzione nel servizio.

Traverse triangolari.

L'uso delle traverse triangolari e dei cuscinetti colati in forme metalliche impiegato da M. Cubitt sulla strada da Londra a Douvres non ci è sembrato aver trovato fino a questo giorno numerosi imitatori.

Le traverse triangolari sono ordinariamente estratte da legni squadrati tagliati in quattro da due tratti di sega diretti per la diagonale della sezione quadrata. Esse contengono meno legname delle traverse ordinarie. Ma siccome i legnami squadrati sono più cari dei rotondi, esse sono, malgrado la differenza di volume, più costose (almeno in Inghilterra) che queste ultime. Noi riproduciamo qui l'opinione di M. Stephenson che le ha lui stesso impiegate in una diramaziono della strada da Londra a Douvres. Questo ingegnere conviene inoltre che la carreggiata della strada di Douvres essendo più stabile dove essere meno costosa di manutenzione delle altre strade ferrate. Ma si teme che questo grado di perfezione, comparato ai vantaggi che procura, non sia troppo caramente pagata. M. Locke sembra ancora di questo avviso.

A Parigi, ove i legnami squadrati sono meno rari nel commercio che in Inghilterra, le traverse triangolari possono aver diritto alla preferenza, mentre saranno rigettate in quest'ultimo paese.

Forma delle spranghe.

Si è apportata qualche modificazione nella forma delle spranghe.

Peso.

In quanto al loro peso, si tende ad aumentarlo. Le spranghe di 37 kil. sono oggi sostituite sulle grandi linee a quelle di 30 kilogr. Questo aumento di peso è occasionato da quello delle macchine locomotive che si è forzati di rendere da più in più potente.

Cambiamento di via a doppia aguglia.

Si fa oggi frequentemente uso, nelle stazioni inglesi, di un cambiamento di via a doppia aguglia, che noi non abbiamo veduto, fino ad ora, impiegato in alcuna stazione francese.

Abbiamo rappresentato, tav. D. 17, un cambiamento di questo genere stabilito in Belgica.

Andiamo a descrivere la disposizione di un cambiamento di vie egualmente a doppia aguglia, posto nella stazione della strada da Londra a Birmingam, del quale non avemo potuto procurarci una pianta completa.

Questo cambiamento di via è rappresentato dalla fig. 57 tav. V nel testo.

Un contrapeso mantiene sempre, col mezzo della traversa *t''* e della leva *k* la carreggiata di arrivo aperta come la figura l'indica.

Le aguglie *a b* e *a' b'* restano sempre paralelle, nello stesso modo che le aguglie *c d* e *c' d'*.

Allorchè vuolsi aprire la carreggiata *p p*, si spinge, coll'ajuto della leva *k*, l'aguglia *c' d'* contro la spranga *m r*, questa aguglia *c' d'* spinge come si vede la piccola aguglia *a' b'* e tira a se *c d* che spinge *a b*.

Se al contrario si vuò aprire la carreggiata intermedia *n n*, col mezzo della leva *k*, si spinge l'aguglia *a b* che essa stessa spinge, col mezzo della traversa *t*, la piccola aguglia *a' b'* contro la spranga *m r*. Le aguglie *c d* e *c' d'* restano immobili. L'aguglia *a b*, in questo movimento, scorre sulla traversa *t'*, e la traversa *t* striscia nell'aguglia *c d*.

Telari delle vetture.

Li doppi telari delle vetture sono generalmente rimpiazzati da telari semplici, analoghi per la costruzione al telaro della vettura della strada di Rouen (vedi tavola F. 20).

Giuoco della scattola a grasso.

In varie strade ferrate si è soppresso il giuoco della scattola a grasso nella direzione perpendicolare a quella della sala, e si è diminuito nell'altra direzione. Noi abbiamo ancora veduto sulla strada da Liverpool a Manchester un certo numero di vetture nel quale, col mezzo di piastre di latta interposte, si è soppresso il giuoco nell'una e nell'altra direzione.

Mezzo di sospensione delle vetture.

Un gran numero di prove è stato fatto per perfezionare il modo di sospensione delle vetture.

Le molle generalmente preferite per le vetture di prima classe sono lunghe, piatte e sottili, nel genere di quelle delle diligenze della strada di Rouen, ed esse sono disposte quasi alla stessa maniera.

La figura 2 rappresenta una molla della diligenza della strada di Douvres.

La fig. 1 le molle di una vettura da lettere.

Su di un altra vettura da lettere, abbiamo veduto impiegare delle molle nelle quali sonosi rimpiazzate le due foglie di acciajo e la foglia di legno interposta, con sei foglie di acciajo, ciascuna di un millimetro di grossezza massima assottigliate molto verso l'estremità.

La fig. 4 rappresenta la molla di un vagon di seconda classe composta di una sola foglia grossa di acciajo.

Pei vagon da mercanzie si serve freguentemente della molla fig. 5 composta di tre foglie grosse di acciajo separate da foglie di legno.

Alla strada di Bristol si sono provate le molle rappresentate fig. 6 (*i*).

Ruote impiegate.

Sonosi conservati gli antichi modelli di ruote.

Il modello fig. 5. tav. F 17, incomincia ad essere molto sparso. Le ruote di Bramah, fig. 8. sono ancora frequentissimamente impiegate.

Le ruote di ferro sembrano preferite a quelle di ghisa anche pei vagon da mercanzie.

Aste dei piumacciuoli rotonde.

Sulla strada da Liverpool a Mancester sonosi rimpiazzate le aste da piumac-

(*i*) In alcune strade inglesi, ed in quella italiana da Firenze a Prato in luogo di molle tanto per l'urto che per le attaccature sonosi poste in opera delle ciambelle di gomma elastica del diametro di cent. 10 grosse 0ᵐ 25 riunite a forma di cilindro. Tali cilindri sono formati da 18 di queste ciambelle fra le quali sonovi altrettanti dischi di lamiera egualmente forati. Nel foro di queste ciambelle e dischi passa l'estremità assottigliata dall'asta dell'urtatore o dell'uncino di attaccatura. Negli urtatori il cilindro elastico è contrastato da una grossa piastra sporgente dalla stanga del telaro forata nel mezzo ove entra l'estremità dell'asta assottigliata per scorrervi liberamente e proporzionatamente alle contrazioni prodotte dagli urti. Nelle attaccature la forza di elasticità è contrastata dalla traversa del telaro munita di piastra forata, ed il cilindro è tenuto a freno da un Bottone nell'estremo dell'asta che lo comprime nella traaione del convoglio.

Questo sistema oltre all'economia presenta ancora maggior sicurezza di quello delle molle di acciajo, come ognuno vede considerandone le parti e gli affetti.

ciuoli quadrati. quali non possono che scorrere nel senso della strada, con delle aste rotonde che non solo scorrono in questa direzione, ma che ancora possono girare sul loro asse in boccolari di bronzo.

La fig. 58 tav. V nel testo rappresenta una di queste nuove aste. *l l* e *d d* sono boccole di bronzo. Si è rinunziato alle aste quadrate su di una parte della loro lunghezza, perchè si è riconosciuto che nelle curve lo strofinamento dei piumacciuoli l'uno contro l'altro tende a far girare la loro asta ed a torcerla. Gli angoli della parte squadrata non tardano a smosciarsi, e l'asta prendendo del giuoco, il movimento laterale delle vetture aumenta.

Forma delle Casse di vettura.

Le casse delle vetture attuali differiscono poco quanto alla forma da quelle delle antiche vetture.

La legge obbliga a chiudere da tutte le parti le vetture di seconda classe ed a cuoprire almeno quelle di terza.

La fig. 59 rappresenta una delle casse di uno de' nuovi vagon di seconda classe della strada da Liverpool a Mancester. Sotto i sedili si trova una cassa chiusa a chiave pei piccoli bagagli.

Li sportelli su questa strada come su quella da Derby a Birmingam e su varie altre strade d'Inghilterra sono chiusi a chiave nel lato della zona fra le carreggiate soltanto.

Sulla Grand-Junction Railway, si è praticata nello pareti laterali del vagon fig. 60, un' apertura che si chiude a volontà col mezzo di sportelli vetrati scorrenti nel senso della lunghezza della vettura. In questi vagon sonosi soppresse le casse sotto i sedili affine di lasciare ai viaggiatori la libertà di collocarvi le gambe.

Vagon di terza classe.

Alla fig. 61 tav. V nel testo abbiamo dato la piauta di un vagon di terza classe della strada da Mancester a Leeds. Nel mezzo sono dei larghi sedili sui quali i viaggiatori si collocano dosso a dosso appoggiandosi contro delle spalliere. Altri viaggiatori assisi sui sedili attorno al vagon si appoggiano contro le pareti.

Si aumenta generalmente l'altezza delle casse delle vetture di prima classe, e si collocano sopra alli sportelli delle piccole finestre che si possono aprire o chiudere a volontà.

Vetture di prima classe.

La fig. 62 tav. VI nel testo, è lo spaccato di lato di una cassa di vetture di prima classe scelta in mezzo a quelle che ci sono sembrate le meglio stabilite.

Valigia.

La fig. 63 della tav. VI nel testo rappresenta la cassa del capriolè di un legno di posta costrutta in modo da permettere al viaggiatore di coricarsi.

Imperiali. modo di copertura.

Gl'imperiali sono coperti di cuojo, di metallo o di tela catramata. Abbiamo già rimarcato, pag. 216 gl'inconvenienti delle coperture di metallo.

Quelle di tela catramata ovvero visco marino hanno il grave difetto di dare in estate nelle vetture un'odore insopportabile.

Vagon di mercanzie.

I vagon pel trasporto delle mercanzie sono in grandissimo numero simili al modello fig. 1-3 tav. G. 10.

Essi hanno sulla maggior parte delle strade ferrate circa 13 piedi inglesi ($3^{m}$ 90). di lunghezza e piedi 7 e mezzo ($2^{m}$ 25) di larghezza.

Le porte si trovano sul lato si chiudono girando su delle cerniere e si muovono su dei sdrucciolatoj o canali. Allorchè esse si chiudono, ciò che avviene il più di sovente, sono molto larghe per appoggiarsi quando si aprono su i marciapiedi di scarico, in modo di facilitare l'operazione.

Le coperture sono posate su degli archi di legno o di ferro. Le casse sono ordinariamente di legno, qualche volta di latta.

Vagon pel trasporto del sale.

La fig. 64 tav. VI nel testo, è la sezione della cassa di un vagon pel trasporto del sale impiegato sulla strada da Leeds a Derby; *b* è una porta pel carico, *a* una porta per lo scarico.

Vagon di servizio idraulico.

Nelle stazioni del Grat-Western Railway a Bristol, s'impiega per trasportare le vetture da una strada all'altra un carro da servizio idraulico molto ingegnoso.

Questo carro ruota su di una carreggiata trasversale fig. 65, 66, tav. VI nel testo, il di cui livello è qualche millimetro più elevato di quello della carreggiata di partenza, d'arrivo e di rimessa. Questa carreggiata trasversale è interrotta all'intersecazione delle spranghe delle carreggiate longitudinali. Il carro passa su questi interstizi ruotando sui bordi delle sue ruote che riposano allora sulle spranghe delle carreggiate longitudinali. Questi bordi, affine di appoggiarsi in una superficie di larghezza sufficiente su tali spranghe, sono spianati come si vede alla fig. 66 lettera *a*. (*c*).

(*c*) Un simile mezzo di trasporto per cambiamento di carreggiata nelle stazioni sostituiti alle piattaforme giranti è in uso anche nella stazione di Firenze sulla strada ferrata da Firenze a Prato, e produce

Il carro da servizio ha una copertura ripiena d'acqua, e delle pompe col mezzo delle quali si può premere e far salire l'acqua su dei cilindri verticali. In questi cilindri scorrono dei pistoni la di cui asta verticale è terminata da una specie di risalto fig. *b*, *b*. La vettura ruotando sulle spranghe di una delle carreggiate longitudinali, si ferma al di sopra del carro idraulico, in modo che le sale si trovino esattamente al di sopra dei risalti.

Gli operaj facendo agire le pompe sollevano i risalti, ed allora la vettura si trova portata col mezzo de' risalti stessi, dal carro idraulico ad una piccola altezza al di sopra delle ruotaje. Essa può essere così condotta su di una carreggiata qualunque, e depositata su tale carreggiata dando scolo all'acqua che riempie i cilindri verticali nella copertura del carro idraulico.

*Del capitolato degli oneri per la fabbricazione delle vetture.*

Scelta del fabbricante.

La fabbricazione dello ruote, delle sale, delle scattole a grasso, delle molle, dei telari e delle casse delle vetture non è ordinariamente affidata ad un solo stabilimento.

Le ruote, le sale e le scattole a grasso provengono dalla ferriera o dalla fonderia, mentre i telari, la cassa e le molle delle vetture da viaggiatori sono affidati ai grandi carrozzieri.

In quanto alle casse dei vagon da sterri, o da mercanzie, esse possono essere fabbricate con economia, e con tutta la perfezione desiderabile, da' semplici falegnami.

Condizioni che debbono soddisfare le sale.

Le sale debbono essere composte di ferro di prima qualità. Noi ci siamo lungamente estesi alle pagini 178 e 179, sul loro modo di fabbricazione, ed abbiamo ancora trattato del genere di prove alle quali esse debbono essere sottomesse.

Condizioni per le scattole a grasso.

Le scattole a grasso debbono essere di ghisa di buona qualità e perfettamente simili al modello fornito dall' ingognere al fabbricante.

È essenziale, allorchè si ricevono, di analizzare il bronzo di qualche cuscinetto.

il suo effetto benissimo. I vantaggi di questo sistema sull'altro delle piattaforme sono, economia nella costruzione e maggior prontezza nel servizio. Esso è semplice non idraulico e le sue ruote girano in in una carreggiata trasversale, molto più bassa delle longitudinali, di modo che il ripiano superiore del carro trovasi a livello preciso con quest'ultime, ed è munito di carreggiate che corrispondono con quelle della stazione.

Questo bronzo deve essere composto di

Stagno 18 per %
Rame 82 —

Le ruote debbono essere perfettamente centrate senza il soccorso delle zeppe, cosa che non può farsi se non quando il barile è trapanato.

Condizioni per le ruote.

. Si riconosce alla recezione se le ruote girano *ben rotonde* posando la sala su due cuscinetti fissi, facendole girare e collocando un punto fisso ad una piccola distanza dalla ruota (vedi la fig. 67 tav. VI nel testo).

Se la ruota è ben centrata, questa distanza deve restare invariabile.

Si riconosce, nello stesso modo, collocando lo stile fisso dietro alla ruota e perpendicolarmente al suo piano, con avvertenza che questo piano non inclini da alcun senso sulla direzione della sala.

L'ingegnere deve mostrarsi estremamente severo sulla qualità del ferro di cui è composto il cerchio a bordo. È difficile a procurarsene che riunisca la durezza e la tenacità necessaria.

Egli deve fermare la sua attenzione sul più o meno di diligenza apportata nell'unione del cerchio a ribordo col cerchio interno per mezzo di rivette o cavicchie coniche ribadite. Abbiamo veduto su di un gran numero di strade dei cerchi distaccarsi, perchè le rivette o cavicchie non erano sufficientemente coniche, o perchè esse non lo erano su tutta l'estensione del cerchio. I cerchioni si distaccano in tal modo tutte le volte che non sono stati torniti nell'interno come abbiamo prescritto pag. 175.

Quando le ruote sono venute dalla ferriera tutte zeppate sulla sala, conviene assicurarsi che la zeppatura è stata fatta con diligenza. Delle ruote mal zeppate possono, distaccandosi dalle sale, occasionare gravi disgrazie.

le ruote debbono essere trattenute a collissione sulle sale, in modo da potersi sostenere senza zeppe. Se esse non sono sostenute che dalle zeppe, non tarderanno a prendere del movimento, e le zeppe si distaccheranno.

Le ruote gemelle, cioè quelle che sono portate da una stessa sala, debbono essere esattamente dello stesso diametro.

Si potrebbe ammettere una differenza di diametro nelle ruote portate da sale differenti, nulladimeno conviene esiggere che tutte le ruote senza eccezione siano rigorosamente dello stesso diametro, affichè quelle fissate su di una sala possano servire, al bisogno, come ruote di ricambio per altre sale.

Importa che la conicità delle ruote sia tale quale l'ingegnere le prescrisse, e che essa sia esattamente la stessa per tutte le ruote. Noi siamo stati obbligati, sulla strada di Versaglia esigere dal fabbricante che rettificasse l'inclinazione delle ruote di una distribuzione considerevole.

Uno stesso e solo *gabari* di latta fig. 68 tav. VI nel testo può servire a misurare l'inclinazione dei quarti, ed a costatare che la distanza delle ruote gemelle è invariabile.

Prezzo delle sale.

Abbiamo detto più indietro, che le sale valgono oggi in Francia 1 fr. 8 cent. il kilogr. Le ultime aggiudicazioni hanno avuto luogo al prezzo di 98 cent.

Prezzo delle ruote.

Le ruote di ferro costano da 0 fr. 90. cent. a 1 franco. Si pagano 0 fr. 98 cent. per la strada da Bâle a Strasburgo.

Prezzo delle scattole a grasso.

Una scattola a grasso del peso di 16 kilogr., con un cuscinetto di bronzo si paga 24 franchi.

Condizioni che debbono soddisfare le molle.

L'ingegnere deve prescrivere al fabbricante la forma da darsi alle molle, mentre questa forma esercita una grande influenza sulla loro dolcezza, elasticità e durezza. Più una molla è piatta, più è dolce, ma essa è meno resistente di una molla dello stesso peso avente una più grande freccia. Le molle molto piatte convengono per la sospensione; le molle centinate, per l'urto e la trazione.

Non sarà mai troppa la diligenza nella scelta dell'acciajo per le molle, e non bisogna obliare che tale specie di acciajo di eccellente qualità affidato a degli operaj inabili può nelle loro mani subire dannose alterazioni.

A Parigi s'impiega a preferenza la specie di acciajo francese detto Jackson.

Prezzo delle molle.

Le molle si vendono da 1 fr. e 20 cent. a 2 fr. e 70 cent. il kilogr. lavorate.

Sulla strada da Strasburgo a Bâle, le molle fabbricate egualmente in acciajo Jackson si pagano 2 fr. e 25 cent. il kilogr. Esso non costa, nelle officine della compagnia, che un franco e 80 centesimi.

Si serve ancora qualche volta di acciajo inglese.

Si provano le molle raddrizzandole a freddo col mezzo di una pressa. Esse debbono, allorchè sono in seguito abbandonate a se stesse, riprendere quasi la loro forma primitiva.

Confezione delle casse da vettura.

Se è essenziale per ogni specie di oggetti la scelta di un fabbricante che, non solo s'incarichi di fornirle di prima qualità, ma che sia in istato di adempiere il suo obbligo, egli è principalmente sulle casse delle vetture.

Necessità di impiegare del legno ben secco.

La perfetta secchezza del legno essendo una delle prime condizioni dei buoni stabilimenti del materiale, si deve al carrozziere provvisto de' depositi antichi e considerabili esclusivamente indrizzarsi per la sua costruzione.

Natura del legno.

Pei telari s'impiega il legno di quercia; migliore ancora è l'elmo ed il frassino; per la costruzione delle casse, stanghe, padiglioni, armature il frassino; per li sportelli e i dossi, il grigiardo, specie di pioppo bianco di olanda, per l'imperiale, lo stesso legno o l' abete.

Qualche volta s'impiega il faggio per l'armatura e battenti dei sportelli, ma è un legno che esige delle diligenze particolari per non riscaldarsi avanti di essere secco. Il miglior legno pei telari delle finestre è il faggio. L'acajù si fende troppo facilmente, allorchè non è grossissimo.

Caratteri del legno secco.

Il legno secco si riconosce soprattutto al peso ed ancora un poco a vista. Una segatura leggiera, fina e polverosa, è un'indizio assai certo della secchezza. Si può ancora riconoscere la secchezza dei legnami pel semplice tatto di un taglio in una mozzatura.

La quercia, il frassino, l' olmo e il grigiardo, debbono avere da tre o quattro anni di taglio.

Non si servano troppo della noce che per li sportelli delle vetture dei particolari. È un legno difficilissimo a trovarsi veramente secco.

Necessita che abbia cinque o sei anni almeno di taglio.

Alla strada di Aix-la-Chapelle si è impiegato per la costruzione delle vetture il legno di un' anno di taglio soltanto seccato al vapore, ma il legno così preparato perde sempre della sua tenacità.

Il legno deve essere accatastato in piano il maggior tempo possibile prima di essere messo in opera.

Conviene inoltre lasciare le vetture montate in bianco esposte all'aria per un certo tempo avanti di verniciarle. L'ingegnere deve d'altronde esiggere che esse gli siano presentate prima in questo stato, affinchè egli possa riconoscerne facilmente i difetti.

Latta impiegata per li specchi.

La latta dei specchi non ha sovvente che mezzo millimetro di grossezza. Alla strada da Strasburgo a Bâle nulladimeno si è trovato che il drizzamento della latta fina costando più della materia, vi è economia ad impiegare la latta di più di un millimetro.

La latta preferita a Parigi, per li specchi, è della specie detta in commercio latta Inglese.

Pittura delle casse.

Si danno sulle vetture di seconda e terza classe quattro mani di pittura, compresa la mano di bianco ed una mano di vernice; sulle vetture di prima si danno fino a otto mani di pittura e due mani di vernice.

È importantissimo di non dare una nuova mano di pittura che allorquando lo strato che esso deve ricuoprire sia già perfettamente secco.

Il tempo necessario per seccare ciascuna mano è variabilissimo. Esso dipende dalla stagione e dall'esposizione dell'officina.

La pittura non può essere buona che quando la biacca che ne forma la base è di prima qualità.

Conviene inoltre che la pittura propriamente detta sia convenientemente scelta. Così il verde di scheele, per le tinte gialle s'impiega il giallo di croma sia arancio, sia giallo chiaro; per le tinte blù il blù di Prussia; per le tinte brune il rosso di Van-Disck, mischiato, seguendo le tinte di nero di avorio, di terra di colonia, con aggiunta di ocre o terra di Siena.

Si può esiggere dal fabbricante garantisca che la pittura delle vetture si conservi durante otto mesi almeno senza crepaccie.

Interessa perchè il fabbricante abbia il tempo di acquistare e di lasciar seccare il legno e le mani di pittura, che le vetture siano ordinate sei mesi prima almeno.

Natura del ferro.

Conviene inoltre che le vetture siano fabbricate, se sarà possibile, piuttosto in estate che in inverno.

I ferramenti del telaro debbono essere di buona qualità, ma non è necessario che tutti i pezzi siano di ferro fabbricato al carbone di legna o al martello, come lo esigge il capitolato di oneri per le vetture della strada da Montpellier a Nimes. Sarà tutto al più necessario l'imporre questa condizione al fabbricante per la partita dei ferramenti la più esposta alla fatica.

Le catene di attacco debbono essere di buon ferro, attortigliato.

Natura del crino e quantità.

La qualità di crino per ogni cassa di una diligenza deve essere di 90 kilogr. almeno. È per errore certamente che nei capitolati degli oneri inglesi di cui abbiamo data la traduzione nei documenti, non se ne indicarono che sessanta kilogr.

Il crino deve essere di prima qualità, costando circa 2 fr. 70 cent. per kilogr. a Parigi.

Nelle vetture di seconda classe, si rimpiazza qualche volta in gran parte il crino con delle stoppe.

Drappi.

In varie strade dei contorni di Parigi, il drappo che si preferisce per guarnire le diligenze è quello di Elbeuf ben serrato, che costa da 12 a 14 fr. il metro.

In Inghilterra s'impiega una grande quantità di drappo nocetta. Il drappo di questo genere fabbricato in Francia scolorandosi assai rapidamente s'ingiallisce.

Il drappo bruno o marrone è più durevole.

Per le vetture di seconda classe si fa uso di terliccio.

Vetri.

Li quadri delle finestre debbono essere di cristallo detto mezzo doppio.

L'ingegnere deve esiggere dal fabbricante che depositi nel burrò della Compagnia delle mostre timbrate o suggellate delle differenti specie di materie prime, cioè crino, drappo, cristallo ecc. che egli si obbliga fornire.

Necessità di bene calibrare tutti i pezzi.

Tutte le parti della vettura cioè, per esempio, li telari delle finestre, debbono essere perfettamente calibrate affinchè lo stesso pezzo di ricambio possa servire per tutte le vetture.

La montatura deve essere perfetta (vedi la pag. 184 e 188).

Le casse delle vetture debbono essere garantite per un anno.

Le vetture di prima classe, modello della strada di Rouen, costano da 8. 800 franchi; quella di seconda classe 7. 500 franchi (vedi li documenti).

# CAPITOLO OTTAVO

## DELLE GARE O STAZIONI

Cosa s'intenda per la parola gare o stazioni.

Qualunque sia l'importanza di una strada ferrata, è necessario di costruire alle due estremità e su tutti li punti intermedi, ove li convogli debbono fermarsi, di fabbricati più o meno vasti per collocarvi il burrò per la distribuzione dei biglietti, e per servire di ricovero ai viaggiatori; e costruire nelle vicinanze di questi fabbricati, in certi punti almeno, oltre alle carreggiate principali, delle carreggiate ausiliarie per le rimesse dei vagon e delle locomotive; di stabilire delle officine di riparazione, dei magazzini delle conserve, ecc. ecc.

Si è dato il nome di *gara* o *stazioni* sulle vie ferrate al luogo più o meno vasto che racchiude i fabbricati diversi con le loro dipendenze, e le loro carreggiate ausiliari.

Estenderemo questo nome di *gare* egualmente allo spazio riservato per le officine, spesso nei terreni al di fuori della strada ove i convogli non stazionano.

Gare di evitamento

Finalmente necessita ancora classificare separatamente le gare di evitamento, parti delle strade di ferro ed una carreggiata ove si è costrutta una doppia carreggiata, affinchè i convogli, passando sulla carreggiata ausiliaria possa incrociarsi o sorpassarsi.

Questo nome di gare o stazioni di evitamento è usitato ancora per le parti delle gare delle strade a doppia carreggiata, ove i convogli possono passare su di una carreggiata latarale per riprendere quindi la carreggiata principale.

Le gare esercitano nell'assieme di una strada ferrata, una partita importantissima. Esse debbono essere studiate colla più grande diligenza, giacchè dalla loro buona disposizione risultano grandissime economie nell'attivazione di una

strada ferrata, e la scelta soltanto del loro collocamento può esercitare una grandissima influenza sull'avvenire della linea.

Noi ci proponiamo adunque di dare, in questo Capitolo, una descrizione dettagliata delle stazioni delle principali strade ferrate e di darci ad un'esame profonda e critica della loro costruzione. Ma prima di andare più oltre, ci sembra necessario di bene difinire i termini che farà duopo impiegare, e ben classificare le materie che andiamo a trattare.

Una parte del nostro testo sarà presa da una memoria pubblicata quattro anni fà *sulla disposizione e servizio delle stazioni* nella *Rivista dell'Architettura*, di M. Camillo Polonceau, e di M. Wictor Bois (1). Un'altra parte sarà redatta sulle note raccolte da noi alle strade di Versaglia e da Bâle a Strasburgo dopo la stampa di questa memoria, o recentissimamente in Inghilterra da M. Perdonnet.

Si distinguono sulle strade ferrate:

Differenti specie di stazioni.

Le stazioni estreme, stazioni di arrivo. e di partenza, che sono collocate alle estremità delle strade.

Le stazioni intermedie collocate fra le stazioni estreme.

Le stazioni intermedie si suddividono in,

Stazioni intermedie di prima classe,

Stazioni intermedie di seconda classe.

Qualche volta ancora in stazioni di terza classe.

Le stazioni di prima classe sono collocate presso grandi città, od in prossimità di luoghi molto popolati. Tutti i convogli o quasi tutti vi si fermano. Una parte soltanto dei convogli si fermano nelle stazioni di seconda classe.

Considerando le stazioni sotto un'altro punto di vista, si dividono in

Stazioni addette al servizio dei viaggiatori soltanto. (Stazioni delle strade di Versaglia).

(1) Vedi *Rivista dell'architettura*, pubblicata sotto la direzione di M. Dalby. Numero di Settembre e Decembre 1840 e Marzo 1841.

Stazioni addette al servizio delle mercanzie soltanto (Stazione di Botignoles, della strada di Rouen).

Stazioni addette al servizio dei viaggiatori e mercanzie (Varie stazioni della strada d'Orleans, stazione di Derby ecc. ecc.).

Le officine di riparazioni qualche volta non sono che delle dipendenze delle stazioni da viaggiatori o da mercauzie (strada da Derby a Leeds, strada di Versaglia, riva sinistra).

Sovente ancora come abbiamo già detto, esse sono racchiuse su delle stazioni speciali (Newton, ecc.)

Si possono in fine distinguere:

Le stazioni traverse di una sola strada ferrata. (Stazione di Slough sulla strada di Bristol, di Cowentry sulla strada di Birmingam, ed un'infinità di altre).

Le stazioni nelle quali terminano o s'incrociano più strade ferrate (Stazione di Normanton sulla strada da Derby a Leeds; stazione di Swindon su quello di Bristol).

Nella descrizione delle stazioni ci adopereremo a far risaltare prima certi punti di similitudine comuni a tutte le stazioni o almeno a tutte le stazioni di uno stesso paese; quindi rimarcheremo le differenze che offre la loro disposizione e ci proveremo di spiegarle.

Tratteremo prima delle stazioni estreme.

### §. 1. Delle Stazioni estreme, Stazioni di arrivo e di partenza.

Importanti questioni generali si presentano subito che uno si occupa dello studio delle stazioni estreme di una strada ferrata.

A quale distanza dal centro delle città devonsi stabilire le stazioni.

Devesi imporre grandi sacrificj per collocare queste stazioni nell'interno delle grandi città alla prossimità del centro, o piuttosto stabilirle per minore spesa nei suborghi o al di fuori delle città?

Quale estensione di terreno conviene consacrargli?

Il punto di partenza di varie strade ferrate, può, senza inconvenienti, trovarsi in una stazione unica, o bisogna piuttosto stabilire tante stazioni di partenza quante sono le strade ferrate?

È rinunziare senza dubbio ad una parte de' vantaggi che derivano dalla costruzione delle strade ferrate, il non prolungarle fino al centro stesso delle grandi popolazioni. Ma a quale enorme spesa non porta lo stabilimento di una stazione di partenza nei quartieri commercianti di una capitale? Indicheremo più avanti qual vasta estensione di terreno essa deve occupare se non si vuò rendere l'attivazione difficile, pericolosa e dispendiosa. Questo terreno solo e le costruzioni che necessitano al tragitto della strada attraversante la capitale, possono costare somme enormi. Vediamo ancora la strada da Londra a Bristol, e da Londra a Birmingam, per lo stabilimento delle quali i capitalisti non si sono non ostante mostrati molto economici, arrestarsi per così dire alle porte di Londra. Le strade di Orleans, di Rouen e del Nord finiscono egualmente ad una grande distanza dal centro di Parigi.

Da un'altro lato, se l'allontanamento delle stazioni è senza importanza reale pel pubblico, allorchè la linea è di una grande lunghezza, si deve temere che i viaggiatori, obbligati ad assogettarsi per pervenire alla nuova strada ferrata, a dei veri viaggi in omnibus, non preferiscano, per delle corte distanze, le antiche strade. Ma conviene, ancora per le linee che servono ai circondarii delle grandi città, temere di pagar troppo caro un certo accrescimento di differenti trasporti. È, comparando i prodotti dell'interesse del capitale speso che la compagnia di S. Germano si è decisa saggiamente, a nostro credere, di rinunziare al prolungamento progettato della via fino alla strada Tronchet, e per quello della strada di Versaglia (riva sinistra) alla costruzione della linea fino alla piazza S. Sulpizio.

Si conosce nulladimeno che la compagnia della strada da Liverpool a Mancester ha potuto arrivare ad una conclusione tutta contraria, quando si considera che questa strada poteva, col mezzo di sotterranei, spingere assai economicamente, al di sotto della città di Liverpool, delle diramazioni, l'una verso il porto pel servizio delle mercanzie, l'altra verso l'una delle parti la più frequentata pei viaggiatori.

Abbiamo già trattato, al principio di quest'opera, la questione dell'estensione da darsi alle stazioni delle strade ferrate. Noi ci proponiamo di completare i dettagli che abbiamo innanzi pubblicati su questo soggetto; ma pensiamo però che conviene far prima conoscere quali sono i differenti elementi che compongono una stazione. In seguito dunque troveranno questi sviluppi il loro posto.

Vantaggi e inconvenienti della concentrazione delle stazioni di varie strade in uno stesso spazio.

Quanto alla questione se convenga concentrare le stazioni di varie strade ferrate su di uno stesso punto, o dividerle su più punti differenti, non ci sembra possibile di fare una risposta assoluta, affermativa o negativa. Essa è del numero di quelle che non possono decidersi se non con l'esame delle località.

Diremo nulladimeno che malgrado i timori espressi da qualche anno dal parlamento inglese sulla riunione di varie stazioni in uno stesso punto, gli esempi delle stazioni uniche, inservienti a più linee importanti, sono in Inghilterra, e sul continente assai frequenti (stazione di Londra comune alla strada da Londra a Douvre, Londra a Brighton, Londra a Greenwich. Stazione comune alle strade di S. Germano di Versaglia, o da Rouen a Parigi. Stazione di Malines comune a tutte le strade del nord del Belgio, ecc.); che varie strade hanno non solo delle stazioni comuni, ma ancora dei tronchi comuni, senza che questa comunione di servizio fino ad ora dia luogo a numerosi inconvenienti; interessa soltanto che l'estensione della stazione comune a più strade sia in rapporto con l'importanza del movimento su queste strade riunite, e permetta di stabilire l'ordine e la divisione necessaria nel servizio di ciascuna delle linee; che l'uso del telegrafo elettrico, chiamato a diminuire ed anche a rendere, per così dire, nulle le disgrazie provenienti dai scontri dei convogli sulle strade ferrate risponda d'altronde a tutti i timori che si possono concepire sulla frequenza dei convogli marcianti sui tronchi comuni.

La riunione delle stazioni di più strade in un punto che stabilisce una comunicazione diretta fra le differenti linee, presenta ancora l'immenso vantaggio di economizzare il tempo dei viaggiatori e di ridurre considerabilmente la spesa dei trasporti e di manutenzione delle mercanzie.

Da un'altro lato, per guardare la questione sotto tutte le sue fasi, non deve obliarsi che la concentrazione dei punti di arrivo di varie strade ferrate in una stessa contrada di una grande città ha per necessaria conseguenza l'ingombramento di questa contrada; che, se è economico di non stabilire che una sola stazione, ovvero più o meno stazioni in uno stesso spazio per un certo numero di strade ferrate, è giusto ancora di ripartire fra le differenti parti delle città popolose i beneficii della vicinanza delle strade ferrate; che a Londra, non solo sonosi stabilite delle stazioni molto lontane le une dalle altre per delle strade che, a rigore, sarebbero potute partire da una stazione comune come quelle di Birmingam e di Bristol, ma che certe strade ferrate, quella di Douvre per esempio, hanno due stazioni d'arrivo a Londra una in servizio dei quartieri della città, quella del Ponte di Londra; e l'altra per servire li quartieri di Westminster, quella di Briklayers.

Il Conte Daru, in un rapporto alla commissione superiore delle strade di ferro indica come principale inconveniente delle stazioni comuni *il difetto d'armonia fra gl'intraprendenti, e per conseguenza, di ordine nell'organizzazione dell'attivazione.* (Vedi l'estratto di questo rapporto ai documenti).

Questo inconveniente deve essere attribuito meno alle stazioni comuni che alla divisione dell'attivazione fra più compagnie. Ciò non esiste allorchè l'attivazione di varie linee termina in uno stesso punto, ed è diretta da una compagnia unica, per esempio, come quella della strada di S. Germano e di Versaglia (riva destra), ovvero della strada *North Middland* e *Middland Counties* (Derby a Mancester e York, Derby a Londra).

Questa divisione dell'attivazione è qualche volta qnasi inevitabile: essa lo sarebbe, per esempio, se la strada d'Orleans e di Lione terminanti ad una stazione comune, fossero di proprietà di due compagnie differenti. In questo caso, la stazione senza cessare di essere comune, può essere divisa in due parti contigue, in modo che il servizio di due compagnie sia perfettamente distinto. L'economia è allora più piccola senza dubbio che se la stazione fosse comune, come l'intende il conte Daru, cioè se il servizio delle due intraprese si facesse sulle stesse spranghe ed in uno stesso fabbricato. Nulladimeno bisogna che la spesa sia allora tanto considerabile quanto se fossero stabilite stazioni separate ad una certa distanza l'una dall'altra. Le stazioni trovandosi così concentrate in uno stesso punto, se non fuse l'una dentro l'altra, le strade possono avere nn tronco comnne, cosa che abbiamo detta, e senza pericolo, e deve condurre ad una riduzione sovente sensibilissima di spesa di costruzione delle due linee. In qnesto caso d'altronde, come in quello di nn servizio comune, si gode del vantaggio di un'economia considerabile nella spesa del trasporto delle mercanzie passando da una linea sull'altra.

Le strade di Rouen e di S. Germano ci offrono l'esempio di stazioni contigue; se oggi la compagnia di Rouen soffre dalla vicinanza di quella di S. Germano, e si duole forse di avere accettato un prezzo per questa vicinanza, l'economia che ne è risultata sulla porzione del suo capitale impiegato nella costruzione, è piuttosto a causa della modicità del terreno consacrato alla sua stazione che per conseguenza del contatto delle due stazioni.

Non si creda tuttavia che il servizio delle due strade *su le stesse spranghe*, e da compagnie differenti necessariamente produca una grande confusione. Questo caso si presenta per la strada da Mancester a Birmingam, e da Mancester a Sheffield, per quelle da Leeds a Derby e da Leeds a Mancester, e per delle altre in Inghilterra, senza che l'ordine che esigge l'attivazione sembri averne molto sofferto.

La comunione di amministrazione è da desiderarsi, ma essa non è indispensabile. Questa comunione ha soprattutto il vantaggio di una grande riduzione nelle spese di attivazione. È questo che ha dimostrato soprattutto la riunione delle strade *North Middland* e *Middland Counties* nelle mani di una compagnia unica. La prosperità di queste due intraprese è considerabilmente accresciuta dopo che esse sonosi associate.

**Differenti parti di cui si compongono le stazioni estreme.**

Le stazioni estreme racchiudono sempre:

1.° Oltre le carreggiate principali delle strade sulle quali partono ed arrivano i convogli, le carreggiate di servizio per le manovre delle locomotive e per le loro rimesse o per quello delle vetture. Queste carreggiate sono in più o meno grande numero seguendo il più o meno di attività, e seguendo la natura del movimento sulla strada ferrata;

2.° Dei fabbricati contenenti sempre gli ufficj di distribuzione dei biglietti come le sale di aspettito, e spesso ancora gli ufficj dell'amministrazione della strada;

3.° Dei fabbricati speciali per le rimesse delle locomotive e delle vetture;

4.° Delle conserve di acqua e grue idrauliche per l'alimentazione delle macchine locomotive.

Esse racchiudono quasi sempre:

Delle officine di riparazione più o meno considerabili e dei magazzeni attinenti a queste officine.

Finalmente, allorchè il servizio delle mercanzie lo richiede, esse contengono dei grandi fabbricati applicati a questo servizio.

Le vetture che conducono i viaggiatori alla strada ferrata, o che li riportano, si fermano su qualche linea del continente al di fuori della stazione. In Inghilterra si riserva quasi sempre nell'interno delle stazioni uno spazio speciale, se non per le vetture che conducono i viaggiatori, almeno per quelle che li riportano.

Questi corsi di servizio sono nuove dipendenze della stazione.

Lo spazio occupato dalle carreggiate, dalle fabbriche, dalle rimesse o dai corsi, è variabilissimo come il movimento di ogni linea. Più avanti, indicheremo

qual' è questo spazio e qual'è il movimento sulle differenti linee importanti. Già nel primo capitolo di quest' opera abbiamo fornito a tal fine qualche dettaglio che completeremo.

Si possono dividere nel pensiero, e per facilitare la descrizione, le stazioni estreme in due parti, che in realtà, non sono separate da alcuna linea di demarcazione, e formano per conseguenza un'assieme unico.

1.° La parte consacrata specialmente al servizio dei viaggiatori o al carico delle casse di posta (eccettuato un piccolissimo numero di casi particolari), con li corsi o rimesse che ne dipendono immediatamente, e i fabbricati contenenti gli officj e sale di aspettito, parte in cui, sulle strade inglesi o francesi, le carreggiate sono sempre costeggiate da marciapiedi, che si estendono dall'estremità della stazione fino all'estremità dei marciapiedi i più lontani dal punto di partenza;

2.° La parte situata al di là di questa estremità, la più lontana dai marciapiedi dei viaggiatori, parte ove si trovano i cambiamenti di carreggiata, conserve, fabbricati speciali per le rimesse dei vagon o delle locomotive, officine magazzeni e depositi di mercanzie.

Stazioni coperte e non coperte.

Su tutte le strade inglesi le carreggiate, per la partenza o l'arrivo dei viaggiatori, come i marciapiedi stessi, sono sempre coperti. Spesso ancora lo spazio ove stazionano le vetture che attendono i viaggiatori per ricondurli lo è ancora.

I fabbricati racchiudenti le sale di aspettito e la corte ove stazionano gli omnibus sono collocati sui bordi, o all'estremità dei marciapiedi, in modo che i viaggiatori possano, sortendo dalle sale di aspettito, passare nei vagon senza essere esposti a bagnarsi in caso di cattivo tempo.

Le vetture che portano i viaggiatori non potendo entrare nella stazione propriamente detta, li depositano, il più sovente almeno, al coperto sotto un peristilio.

In Belgica, le carreggiate sono raramente coperte, i fabbricati delle sale di aspettito sono sovente lontane dalla carreggiata, e siccome le vetture sono bassissime, non si sono stabiliti dei marciapiedi.

In Alemagna, su certe strade, quella da Maenza a Francfort, per esempio, le carreggiate sono costeggiate da marciapiedi e coperte, ma il fabbricato delle sale di aspettito è separato dai marciapiedi per uno spazio scoperto.

Servizio delle mercanzie ordinariamente distinto da quello dei viaggiatori.

Il servizio delle mercanzie, in tutte le nuove stazioni inglesi, si fa in uno spazio totalmente distinto da quello che è consacrato ai viaggiatori.

Le carreggiate principali del servizio delle mercanzie si distaccano allora ad una piccola distanza della stazione da quelle pel servizio dei viaggiatori (Vedi la pianta della stazione di Bristol, della stazione di Birmingam, ecc.).

Sulla strada da Leeds a Selbi il servizio delle mercanzie si fa sulle due carreggiate estreme, e quello dei viaggiateri sulle due carreggiate del mezzo (vedi tavola K 5); ma vi è un'eccezione di cui noi potremmo citare alcuni altri esempi presi nelle stazioni inglesi *di partenza e di arrivo.*

Servizio alla partenza e all'arrivo su delle carreggiate distinte o comuni.

Il più generalmente i convogli partono sempre dalla stessa carreggiata, che è la *carreggiata di partenza*, ed arrivano ancora sulla stessa carreggiata, che è la *carreggiata di arrivo.*

Queste due carreggiate separate dalle carreggiate delle rimesse, sono costeggiate, l'una dal *marciapiedi di partenza*, l'altra *da quello di arrivo* (stazione d'Orleans, stazione della strada di Versaglia, riva sinistra).

Qualche volta la carreggiata di partenza e quella di arrivo sono contigue, ed un solo e stesso marciapiedi diviso serve nello stesso tempo per la partenza e per l'arrivo (stazione di Derby, tav. K 29 e 30, stazione di Huntsbank, tav. K. 36).

Finalmente avviene ancora che la stessa carreggiata, e lo stesso marciapiede servono alternativamente per la partenza e per l'arrivo (strada di s. Germano, strada di Versaglia, riva destra).

Allorchè i convogli arrivano e partono sempre sulla stessa carreggiata, conviene necessariamente, ad ogni viaggio, far passare il vagon della carreggiata di arrivo sulla carreggiata di partenza. Questa manovra si fa ordinariamente con le macchine locomotive e col mezzo dei cambiamenti di via.

È per evitarlo sulla strada di S. Germano e di Versaglia (riva destra), ove le partenze hanno avuto luogo qualche volta di quarto d'ora in quarto d'ora, che si è partito alternativamente sull'una e sull'altra carreggiata e sonosi trovati altresì condotti a costruire, sulla strada di S. Germano, due fabbricati di sale di aspettito, una da ogni lato delle carreggiate (vedi tav. K 3, e sulla strada di Versaglia, riva destra, un fabbricato fra li marciapiedi nel mezzo della stazione) (vedi tav. K 3).

Li fabbricati per sale d'aspettito sono ordinariamente situati ora sul lato delle carreggiate (strada da Londra a Birmingam, tav. K 8 e 9, ecc. Strada di Orleans, tav. K 19 e 20), ora all'estremità (strada di Bristol, stazione di Londra), strada del Nord (stazione di Parigi).

Collocazione dei fabbricati per le sale di aspettito.

Queste disposizioni diverse del fabbricato delle sale di aspettito presentano dei vantaggi o degli inconvenienti che indicheremo più avanti.

Il numero e la disposizione delle carreggiate varia coll'attività del servizio, la sua natura, e la forma ovvero l'estensione del terreno che si può consacrare alla stazione.

Alla strada da Londra a Douvres (stazione di Londra) e a quella da Londra a Birmingam (stazione di Birmingam), sulla strada del Nord (stazione di Parigi), il numero delle carreggiate, lungo i marciapiedi, è di sei. Le quattro carreggiate comprese fra le carreggiate di partenza, contigua al marciapiedi di partenza, e alla carreggiata di arrivo, contigue al marciapiedi di arrivo, sono carreggiate di rimessa o di servizio. Tutte queste carreggiate sono terminate da delle piatteforme giranti il cui centro è collocato al dritto perpendicolare della carreggiata. Dietro a queste piatteforme vi è un marciapiedi trasversale che riunisce il marciapiedi di partenza a quello d'arrivo, e addietro a questo marciapiedi, allorchè il fabbricato è sul lato, avvi una corte il di cui suolo è allo stesso livello col marciapiedi.

Numero delle carreggiate fra i marciapiedi. Caricamento e scaricamento delle vetture di posta.

Questo marciapiedi serve ordinariamente al caricamento delle sedie di posta o vetture de' particolari su dei *trucks* che si portano per riceverle sulle piatteforme giranti o su di una piccola porzione di carreggiata stabilita al di là delle piatteformo e penetrante nell'interno del marciapiedi.

Lo scarico si opera o sullo stesso marciapiedi o su di un'altro posto all'estremità dello spazio ove stazionano gli omnibus (stazione dei vetturini).

Alla strada d'Orleans (stazione d'Orleans), le carreggiate, lungo i marciapiedi, sono al numero di quattro soltanto; non vi sono adunque che due carreggiate da rimessaggio o di servizio soltanto; ma, il terreno permettendolo sonosi prolungate le carreggiate al di là delle piatteforme giranti, che formano il limite mai sorpassato dai convogli de'viaggiatori, e le carreggiate prolungate sono divenute tutte quattro carreggiate di rimessaggio.

Può considerarsi, per conseguenza, la stazione della strada da Orleans a Parigi come composta di due parti separate da una fila di piatteforme giranti: l'una, che

33

ne forma l'estremità, non è che una rimessa; essa non è costeggiata da marciapiedi; l'altra, costeggiata da marciapiedi, è la stazione propriamente detta dei viaggiatori.

Il caricamento delle sedie di posta ha luogo sulla prolungazione della carreggiata di partenza col mezzo di carreggiate trasversali o di piatteforme giranti speciali (vedi la leggenda); lo scarico su di altre piatteforme stabilite presso la carreggiata di arrivo.

Si trasportano ancora sulla strada di Orleans le casse di diligenza delle intraprese dei procacci su dei *trucks* speciali (vedi tav. 62 e la leggenda). Il caricamento di queste casse non ha luogo nello stesso spazio di quello delle sedie di posta. Si fa in uno spazio speciale su di una carreggiata laterale al di là dei marciapiedi (vedi tav. K 19 e K 20), col mezzo di apparecchi particolari (tav. L 1).

Alla strada di Versaglia (riva sinistra), stazione di Parigi, il numero delle carreggiate lungo i marciapiedi è ancora meno considerabile che alla strada d'Orleans, poichè non è che di tre: una di partenza, una di arrivo, e una intermedia inserviente alla manovra delle locomotive, come spiegheremo più avanti.

Alla stessa strada le piatteforme giranti non sono in linea retta, ma poste ai tre angoli di un triangolo, e le carreggiate si ricurvano verso di esse.

Le carreggiate di rimessa si trovano all'estremità dei marciapiedi i più lontani dall'estremità della stazione, a lato del marciapiedi di partenza.

Oltre la linea delle piatteforme giranti poste all'estremità dei marciapiedi la più prossima a quella della stazione, sovente si è stabilita una seconda all'altra estremità dei marciapiedi (stazione di Bristol), e qualche volta ancora un terza nel mezzo.

Servizio delle locomotive all'arrivo dei convogli, antico metodo.

Le piatteforme giranti servono a far passare le vetture delle vie di rimessa su quelle di partenza. Esse servono ancora alla manovra delle locomotive, come andiamo a spiegare.

Supponiamo una locomotiva arrivata in testa di un convoglio. Li vagon essendo fermati, si distacca dal convoglio, e si separa dal tender. Si fa passare, col mezzo delle piatteforme giranti su di una delle carreggiate di servizio, girandola totalmente estremo per estremo. Si fa altrettanto del tender; quindi si attacca di nuovo il tender alla macchina.

La macchina e suo tender ritornano, col mezzo di un cambiamento di via sulla carreggiata di arrivo, si colloca all'estremità del convoglio la più lontana dall'estremità della stazione. Essa trascina questo convoglio e lo fa passare, sempre mediante il cambiamento di via, sulla carreggiata di partenza; e finalmente, ciò fatto, ritorna di nuovo sulla carreggiata di servizio, ove essa si ferma al di sopra di una fossa di muro frà le spranghe di questa carreggiata presso di una grue idraulica. Si accende il fuoco, si visitano e nettano tutte le parti della macchina; si alimenta di acqua e di combustibile, s'ingrassa e si riconduce sulla strada di partenza in testa al convoglio. Si possono inoltre far passare i vagon della carreggiata di arrivo su quella di partenza, subito che il convoglio è arrivato, spingendo questo convoglio in luogo di trascinarlo a traverso del cambiamento di via fino sulla carreggiata di partenza, e riconducendolo indietro avanti alla carreggiata di partenza. Ma conviene in seguito fare ancora passare la macchina e suo tender sulle piatteforme giranti per girarla estremo per estremo, alimentarla di acqua e di combustibile e ricondurla sulla carreggiata di partenza in testa del convoglio.

Le macchine debbono camminare sempre in testa del convoglio trascinandolo, e giammai addietro spingendolo. Le macchine essendo collocate dietro, il meccanico non può accorgersi degli ostacoli che s'incontrano qualche volta sulle carreggiate, ed arrestarsi per conseguenza per evitare gli urti. Avverrà altresì che un vagon venendo a sortire dalle spranghe la macchina gli spingerà al di sopra tutti i vagon che lo seguono.

Il pericolo sarà lo stesso, benchè più piccolo, se il tender camminerà avanti alla macchina in luogo di camminare appresso. Non è dunque che raramente, e per eccezzione, che si debba marciare col *tender in avanti.*

Il servizio delle locomotive si è fatto per molto tempo nelle stazioni inglesi, come nella maggior parte delle nostre stazioni, in questo modo. Oggi si fa in Inghilterra generalmente in un altra maniera.

Modo inglese.

La macchina non accompagna più il convoglio fino sulla carreggiata di arrivo. Ad un centinajo di metri, ovvero davantaggio, dai marciapiedi di arrivo, li convogli si arrestano, le guardie o conduttori dei vagon camminando sul piccolo marciapiedi speciale raccolgono i biglietti dai viaggiatori, la macchina, accompagnata dal suo tender, è distaccata dal convoglio, essa passa, col mezzo del cambiamento di via dietro al convoglio, lo spinge fino sulla carreggiata di arrivo di fronte al marciapiedi; quindi dopo discesi i viaggiatori, lo conduce sulla carreggiata di partenza: essa si porta in seguito sola col suo tender su di una grande piattaforma

girante di circa dieci metri di circonferenza stabilita ad una certa distanza dalla porzione di stazione consacrata alla partenza ed all'arrivo dei viaggiatori. Si gira estremo per estremo su questa piattaforma, senza distaccarla dal tender; si trasporta presso la conserva ed al magazzeno del Coke; quindi, in fine, alimentata e nettata si riporta sulla carreggiata di partenza a collocarsi in testa al convoglio (vedi la tavola della stazione di Bricklayers e la sua leggenda).

Modo adottato alla strada di Rouen.

Alla strada di Rouen i convogli si arrestano prima di entrare nella stazione coperta, come alla strada di Douvres, e le guardie raccolgono i'biglietti. La macchina col suo tender è separata dal primo vagon, ma essa non passa dietro al convoglio; vi si attacca di nuovo, questa volta, con una corda ed un' uncino particolare descritta pag. 235. Il convoglio ricominciando a camminare la macchina segue prima la stessa carreggiata; quindi dopo che ha passato un cambiamento di via, essendo convenientemente manovrate le aguglie, il convoglio entra in una carreggiata laterale. La macchina lo trascina di lato per qualche istante; si separa una seconda volta dal convoglio distaccando immediatamente la corda, col mezzo di un meccanismo particolare; si arresta col freno del tender ovvero caricando il vapore, all'entrata della stazione coperta, ed il convoglio continua il suo cammino in virtù della velocità acquistata, fino al marciapiedi di arrivo, ove si arresta a volontà col mezzo dei freni (vedi la tav. K 26 e la leggenda).

Qui noi terminiamo la descrizione generale della parte di stazione consacrata al servizio di partenza e di arrivo dei viaggiatori, e l'esposto delle manovre alla partenza ed all'arrivo dei convogli. E tornando indietro, andiamo a presentare qualche osservazione critica sulle differenti disposizioni o manovre di cui abbiamo parlato.

Vantaggi ed inconvenienti dei fabbricati di testa o di lato.

Abbiamo detto che i fabbricati delle sale di aspettito sono collocati ora a lato della carreggiata di partenza ora in testa. In un solo caso, sulla strada di Versaglia (riva destra), è stato collocato nel mezzo della stazione. In un' altro caso egualmente unico in mezzo a quelli che conosciamo, alla strada da Montpellier a Nimes, si è consacrato alle sale di aspettito ed agli ufficj, per la distribuzione dei biglietti, uno spazio a volta al di sotto delle carreggiate. Alla strada da Francfort a Maenza, il fabbricato delle sale di aspettito non è collocato nè sul lato, lungo il marciapiedi, nè in testa alla stazione, nè nel mezzo, nè al di sotto, ma ad una certa distanza, come un'edifizio totalmente estraneo alla stazione.

Noi prima proveremo di renderci conto dei vantaggj o degli inconvenienti che possono esservi collocando i fabbricati delle sale di aspettito in testa o di lato.

La forma e l'estensione del terreno acquistato dalla compagnia obbliga qualche volta l'ingegnere o l'architetto a collocare il fabbricato in testa piuttosto che sul lato.

In altri casi, che sono i più ordinarj, si scelse lo spazio di lato o di testa alla carreggiata pel collocamento di questi fabbricati; si debbono pesare allora le differenti considerazioni che seguono come proprie a motivare la preferenza in favore della costruzione dei fabbricati sul lato o in testa.

I fabbricati essendo posti sul lato:

Si può dare uscita ad un grande numero di viaggiatori per volta mediante sale di aspettito immediatamente collocate sul marciapiedi di partenza, cosa che è importante nei giorni di festa in cui evvi un'immensa affluenza su certe strade come quella di s. Germano e di Versaglia.

Li viaggiatori rendendosi direttamente dalle sale ai vagon, la loro classificazione si fa più facilmente e con più ordine che se le sale di aspettito fossero in testa.

Il principale vantaggio di questa disposizione è adunque di facilitare il servizio.

Si può, prolungando il fabbricato ed il marciapiedi, servire comodamente le nuove strade ferrate che, in seguito, potrebbero diramarsi su di una prima linea attivata. È così che a Mancester si è costrutto un fabbricato di 150$^{m}$ di lunghezza, racchiudente gli ufficj e le sale di aspettito di tre strade ferrate in cui il servizio è distinto, la strada da Mancester a Birmingam, quello da Mancester a Sheffield, e quello da Mancester ad Ashton under Lime. Le tre strade hanno allora la stessa carreggiata di partenza.

Si può finalmente, in caso di necessità, prolungare la strada ferrata senza essere obbligati di demolire i fabbricati. Alla strada di Bristol, si è sul punto, per prolungare la carreggiata dal lato di Exeter, di rovesciare un'edificio gotico la di cui costruzione recentissima ha dovuto essere eccessivamente costosa (vedi la tavola K 31 e 32).

Ma se la costruzione del fabbricato delle sale di aspettito sul lato presenta gli avvantaggi che abbiamo enumerati sulla costruzione dei fabbricati in testa, essa ha ancora i suoi inconvenienti.

Li principali sono di esiggere una doppia facciata, una in testa alla strada l'altra sul lato, almeno se l'entrata del fabbricato è, come alla strada di Orleans e da Londra a Birmingam, sul lato: di non permettere la libera disposizione delle nuove carreggiate a lato delle antiche per la creazione di nuove stazioni, e finalmente di forzare e far partire i viaggiatori sempre dallo stesso marciapiedi.

Si rimedia, veramente, a quest'ultimo difetto disponendo il marciapiedi come alle stazioni di Huntsbank e di Derby (vedi tav. K 29 e 30). Ma questa disposizione non è praticabile che in certe località. Inoltre essa non sarebbe stata applicabile alle strade ferrate di Versaglia, ove i convogli, composti di 30 vagon, hanno qualche volta fino a duecento metri di lunghezza ed ove sarebbe stato impossibile di dare 400 metri di sviluppo ai marciapiedi di partenza e di arrivo posti uno dietro all'altro.

Il fabbricato delle sale di aspettito è stato collocato sul lato alle strade da Londra a Birmingam (stazione di Londra e di Birmingam), sulla strada di Douvres (stazione di Bricklayers), alla strada d'Orleans (stazione di Parigi), alla strada di Rouen (stazione di Rouen).

È stato collocato in testa sulla strada di Bristol (stazione di Londra), sulla strada di Douvres (stazione di Londra), sulla strada di Southampton (stazione di Londra), sulla strada del Nord (stazione di Parigi), sulla strada di s. Germano (stazione di Parigi), sulla strada di Versaglia, riva sinistra (stazione di Parigi).

In generale, i fabbricati delle sale di aspettito essendo collocati lungo il marciapiedi di partenza, è di uso che l'entrata dell'ufficio si trova sulla faccia del fabbricato opposta a quella che costeggia il marciapiedi (strada di Orleans, Londra, Birmingam etc.) Alla strada di Versaglia (riva sinistra) nulladimeno, i fabbricati delle sale di aspettito (stazione di Versaglia) essendo sul lato del marciapiedi, si entra nell'ufficio per una delle estremità (vedi la tav. K 4). Alla strada da Londra a Douvre (stazione di Bricklayers), si entra ancora per l'estremità come alla strada di Versaglia (riva sinistra), li giorni in cui l'influenza non è straordinaria; ma li giorni feriali, si aprono due porte, una all'estremità pei viaggiatori di prima classe soltanto, l'altra sul lato per quelli di seconda classe.

Sopprimendo completamente l'ammissione del pubblico sul lato, si evita la doppia facciata; ma allora si priva del vantaggio di poter collocare i viaggiatori che fanno coda al coperto dalla pioggia, sono queste gallerie coperte che costeggiano i fabbricati nella maggior parte della strada d'Inghilterra, e conviene il consacrare una parte dell'interno dell'edificio ad uno spazioso vestibolo.

Disposizione mista.

Alla strada di Versaglia, riva sinistra (stazione di Versaglia), il vestibolo è troppo stretto, e gli abbordi sono meschini ed incomodi. Il progetto del fabbricato delle sale di aspettito è stato studiato con intenzione di dare entrata agli ufficj di lato. È per l'ordine del consiglio di amministrazione, allorchè il fabbricato era quasi compito, che gl'ingegneri hanno fatto una porta all'estremità e riservato un vestibolo. Se si fosse prevista questa modificazione nella distribuzione delle sale ed ufficj, sarebbesi allargato il fabbricato su tutta la lunghezza del vestibolo di due volte la larghezza del marciapiedi, come lo mostra la figura 69. tav. VII nel testo. Questa disposizione, benchè non sia tanto economica quanto sembra a prima vista, atteso che una facciata *a b* fig. 69 tav. VII nel testo, da un lato della carreggiata nè fa necessitare un simile *c d* dall'altro lato, sembra nulladimeno assai soddisfacente in un servizio come quello della strada di Versaglia, riva sinistra, che non esigga un grande sviluppo di facciata sulla corte di partenza.

Se, al contrario, si giudicherà necessario di dare maggior sviluppo alla facciata, converrà costruire i fabbricati contenenti il vestibolo a traverso delle carreggiate, e si cadrà in un sistema misto, fra i sistemi dei fabbricati di lato e quello dei fabbricati di testa, che parteciperà dei vantaggi e degl'inconvenienti dell'uno e dell'altro, e che non lascierà di essere dispendiosissimo.

Fabbricati nel mezzo delle stazioni.

Collocando i fabbricati delle sale di aspettito nel mezzo della stazione, come si è fatto alla strada di Versaglia (riva destra), si è avuto per scopo di economizzare il mezzo di partire e di arrivare successivamente sulle due carreggiate laterali alli due marciapiedi lungo questi fabbricati, e di evitare inoltre la perdita di tempo che esigge la manovra per la quale si fa passare ciascun convoglio della carreggiata di arrivo su quella di partenza.

Questa disposizione è senza dubbio ingegnosissima, ed è incontrastabile che gl'ingegneri della riva destra ne hanno tirato un felicissimo partito; ma essa è lungi dall'essere al coperto dalla critica.

Il fabbricato delle sale di aspettito costeggiando così le stazioni in due parti distinte, e per così dire indipendenti l'una dall'altra, la sorveglianza del capo della stazione si trova divisa in un modo incomodo; vi occorre un più gran numero di carreggiate, perchè da ogni lato del fabbricato devesi costruire una carreggiata di servizio per le locomotive, e la stazione occupa un più grande spazio di terreno.

Qualche volta veramente può essere utile su di una strada ove si parte certi giorni di mezz'ora in mezz'ora, di non essere obbligati di cambiare i vagon di carreggiata al momento dell'arrivo; ma questo caso si presenta raramente, e

d'altronde si perviene allo stesso risultato in un modo più soddisfacente, a nostro credere, collocando i fabbricati in testa.

Sale di aspettito sotto le carreggiate.

Trovandosi l'estremità della strada ad una certa altezza al di sopra del suolo sembra assai conveniente di collocare le sale di aspettito sotto le carreggiate come si è fatto alla strada da Montpellier a Nimes. È una disposizione che ha soprattutto il merito dell' economia almeno in certi casi particolari, allorchè il prezzo poco elevato della pietra da taglio o dei mattoni permette di costruire delle volte a buon prezzo, e che, per delle ragioni qualunque, è più vantaggioso di costruire la carreggiata di arrivo e di partenza su i muri che su i riporti di terra. Sulla strada di Versaglia (riva sinistra) per esempio, all'estremità di Parigi, siccome li riporti sono stati profittevoli alla compagnia, perchè hanno pagato una certa somma per avere la permissione di depositarli sui suoi terreni, e che le volte non avrebbero potuto, pel fatto della vicinanza di case essere convenientemente illuminate, si è trovato, al contrario, che era meno costoso di collocare le sale di aspettito in un fabbricato di testa speciale.

Quanto alla disposizione del fabbricato delle sale di aspettito sulla strada da Francfort a Mayenza, l'abbiamo di già criticata.

Corso di partenze e di arrivo.

In qualunque maniera sia collocato il fabbricato delle sale di aspettito è conveniente che esista dal lato della partenza, come da quello di arrivo, una corte chiusa da cancellata.

Si trovano delle corti di tal genere alla strada da Londra a Birmingam, di Douvres (stazione di Bricklayers), d'Orleans (stazione di Parigi), di s. Germano (stazione di Parigi) e del Nord (stazione di Parigi).

Sulla strada di Bristol (stazione di Londra), di Douvres (stazione di Londra), di Southamton (stazione di Londra), di Versaglia, riva sinistra, (stazione di Parigi), l'entrata degli ufficj di distribuzione dei biglietti è sulla strada pubblica.

Non vi è al contrario quasi alcuna strada che non abbia la sua corte di servizio per le vetture che vengono ad attendere i viaggiatori all'arrivo. Questa corte come si potrà riconoscere dal nostro Atlante, è generalmente collocata sul lato, raramente in avanti.

Utilità di coprire le carreggiate.

Noi riguardiamo come necessario ricuoprire i marciapiedi, e le carreggiate fra i marciapiedi, non solo nell'interesse dei viaggiatori, ma inoltre per la conservazione del materiale che si è obbligati di lasciar stazionare sulle carreggiate.

Numero delle carreggiate fra i marciapiedi il più conveniente

Il numero delle carreggiate fra i marciapiedi differisce molto. Due carreggiate, quella di partenza e quella di arrivo, sarebbero sufficienti rigorosamente, allorchè la manovra si fa, come alla strada di Douvres e di Rouen (stazione di Rouen), senza che la macchina entri nello spazio fra i marciapiedi.

Ma quando le macchine accompagnano i convogli fino alle piattaforme giranti dell'estremità della strada, bisogna sempre, oltre le carreggiate di partenza e di arrivo, una carreggiata di servizio.

Questa carreggiata di servizio è ordinariamente collocata fra le carreggiate di partenza e d'arrivo. Nella stazione di Bâle, nulladimeno, non esistono fra li marciapiedi, che due carreggiate, quella di partenza e quella di arrivo; la carreggiata di servizio è stata collocata al di fuori. Isolando così questa carreggiata, si è avuto per scopo di prevenire gl'inconvenienti ai quali sono stati esposti attraversando le carreggiate per recarsi dai marciapiedi di arrivo nella corte di partenza, che, in questa stazione, serve ancora di corte d'arrivo.

È utilissimo di poter rimettere sulle carreggiate speciali, fra le carreggiate di arrivo e di partenza, le vetture di differente specie che si uniscono secondo il bisogno ai convogli. Non è che allorquando la larghezza della stazione non lo permette, come alla strada di Versaglia (riva sinistra), stazione di Parigi, che si astiene dallo stabilirle.

Siccome, alla strada da Orleans a Parigi, ovvero del *Great-Western rail-way* a Bristol, la stazione è lunghissima, e le sale di aspettito essendo collocate sul lato si può consacrare una parte esclusivamente al rimessaggio, non è necessario di porvi un numero di carreggiate di rimessaggio tanto grande come se non si potessero stabilire delle rimesse al fondo della stazione, sia che essa fosse troppo curta, sia che le sale di aspettito essendo collocate in testa, non si giudicasse a proposito di separarle con una rimessa dal marciapiedi di partenza.

Così, nella lunga stazione della strada da Orleans a Parigi, non sonosi costrutte che quattro carreggiate in tutto fra i marciapiedi, mentre nelle stazioni più curte della strada da Londra a Douvres (stazione di Londra) ed in quella di Birmingam della strada da Londra a Birmingam, sonosene costrutte sei.

Le stazioni larghissime, quando sono coperte con magnifiche armature di legname ardite ed eleganti, come quella della stazione del Nord, prendono un carattere grandioso in armonia con l'importanza della strada di cui formano la testa, che non hanno le stazioni lunghe e strette.

Raccomandiamo principalmente i larghi marciapiedi come quelli delle stazioni di Birmingam, Orleans ecc.

Noi abbiamo veduto che hanno collocato sempre all'estremità dei marciapiedi di partenza e di arrivo dei viaggiatori una fila di piatteforme giranti. Allorchè queste piatteforme sono in linea retta, come, per esempio, alla strada da Londra a Birmingam, conviene per collocarle aumentare molto la distanza delle carreggiate. Perciò le piatteforme avendo 4$^{m}$ 25 soltanto di diametro, la distanza delle carreggiate non può essere minore di tre metri. Si può mantenere, la distanza delle carreggiate ad 1$^{m}$ 80, ovvero almeno non aumentarla che leggerissimamente, disponendo le piatteforme triangolarmente, come alla strada di Versaglia (riva sinistra), stazione di Parigi. Si possono inoltre far convergere gli assi di due o più carreggiate verso una piattaforma, come si è fatto alla strada da Vienna a Raab (vedi la tav. K 13, 14 e 15).

Si può finalmente far convergere gli assi di tutte le carreggiate verso il centro di una sola piattaforma, come alla strada da Newcastle a Carlisle (*k*).

In questi differenti casi si è obbligati a curvare le carreggiate all'approssimarsi alle piatteforme; se in tali casi non si può fare uso che di piatteforme di piccolo diametro, come alla strada di Versaglia (riva sinistra), risulta da queste curve un grande sforzo per gli uomini che, dopo aver distaccato il tender dalla macchina, sono obbligati a spingerla sulla piattaforma. Questo inconveniente sparisce allorchè le piatteforme sono, come quelle della strada di Vienna e da Newcastle a Carlisle, di gran diametro. Allora la macchina porta il tender trascinandolo al suo seguito sulla piattaforma.

La piccola distanza delle carreggiate (1$^{m}$ 80) nella stazione della strada di Versaglia (riva sinistra) è senza inconvenienti perchè la carreggiata del mezzo è esclusivamente consacrata al servizio delle locomotive, e non esiste alcuna carreggiata intermedia pel rimessaggio; ma questa distanza sarebbe troppo piccola per carreggiate di rimessaggio. È conveniente che tale distanza sia almeno di 2$^{m}$ 50 affinchè si possa circolar comodamente fra le vetture per visitarle.

Sovente si colloca una seconda fila di piatteforme all'altra estremità dei marciapiedi, piatteforme che possono essere di piccolissimo diametro, non essendo generalmente impiegate che per la manovra delle vetture. Qualche volta ancora, se

(*k*) Le piatteforme a carreggiate convergenti nel centro sono come quella riportata nell'atlante alla tav. E 9. Esse hanno il vantaggio di servire a molte carreggiate, ma abisognano di una distanza notabile dalla stazione per lo sviluppo delle curve nelle carreggiate estreme.

la stazione è lunga. si collocano delle altre piatteforme nel mezzo, ad egual distanza dalle estremità dei marciapiedi. Interessa allora di non obliare che, acciò le carreggiate principali non siano giammai interrotte, le piatteforme giranti sulle quali passano i convogli siano sempre a quattro carreggiate.

Si serve inoltre, per trasportare le vetture di una carreggiata sull'altra. di carri; in tal caso, questi carri debbono essere disposti. come quello della strada di Bristol, descritto al n. 66 della tav. VI nel testo, ed alla pag. 241, in modo che spostandolo non s'interrompano giammai le carreggiate.

Utilità degli urtatori.

Si trascura spesso di collocare degli urtatori all'estremità delle stazioni; ci sembrano nulladimeno indispensabili in ogni caso, e principalmente quando il fabbricato delle sale di aspettito è in testa. Alla strada di S. Germano avanti di stabilire degli urtatori nella stazione del Pec, una macchina è arrivata con tal velocità, che ha rovesciato una facciata della casa che si trova in testa e che racchiude gli uffizj di distribuzione dei Biglietti.

L'urtatore non è solamente necessario all'estremità della carreggiata d'arrivo, mentre una macchina collocata su qualunque altra carreggiata può, essendo abbandonata a se stessa con un regolatore imperfettamente chiuso, camminare in un senso e nell'altro, secondo la posizione della leva d'imbragaggio.

Vantaggj e inconvenienti rispettivi dei differenti modi di servizio all'arrivo.

Se si fa comparazione fra i differenti metodi descritti qui sopra per la manovra delle macchine locomotive al momento di arrivo, si trova che quello di spingere o trascinare obliquamente i convogli in modo di non lasciar giammai penetrar le locomotive nello spazio riservato fra i marciapiedi, è preferibile all'antico metodo, perchè permette di economizzare una carreggiata di servizio, di girare sempre la macchina da un'estremo all'altro, su di una grande piattaforma girante, ordinariamente più facile a collocarsi al di là dei marciapiedi ed all'estremità delle carreggiate senza distaccarla dal tender; e finalmente, perchè fa evitare ai viaggiatori la noia del fragore e del fumo delle macchine.

Tuttavia l'antico metodo presenta un vantaggio: quello di non obbligare a far fermare i convogli all'ingresso della stazione. Si sono ancora conservate sulle strade di piccola lunghezza in cui ogni minuto è prezioso. Prendonsi allora i biglietti all'ultima stazione, in luogo di prenderli al momento dell'arrivo.

Delle due manovre secondo il nuovo metodo; quella della strada di Rouen e quella della strada di Douvre, quest'ultima ci sembra preferibile come meno pericolosa e meno complicata.

Ci resta a parlare della disposizione generale della parte delle stazioni che si trova al di là dell'estremità dei marciapiedi, la più lontana dall'estremità della strada, riserbandoci di tornare più tardi, dopo avere trattato completamente dell'assieme della disposizione di una stazione di arrivo o di partenza, sulla distribuzione interna del fabbricato delle sale di aspettito, sui dettagli della costruzione degli urtatori ecc. ecc.

È in questa seconda parte della stazione, abbiamo detto, che si trovano sempre i cambiamenti di via, le rimesse delle locomotive, una parte o la totalità delle rimesse dei vagon, i magazzeni del cok e serbatoj con grue idrauliche, spesso delle officine di riparazione più o meno vaste, e qualche volta dei fabbricati pel servizio delle mercanzie.

**Disposizione dei cambiamenti di via.**

Si deve, alla disposizione dei cambiamenti di via, l'astenersi o seguire, per quanto è possibile, le regole che abbiamo poste alle pagini 142 e 143 come abbiamo fatto per le stazioni estreme della strada di Versaglia (riva sinistra). Frattanto si rileva, studiando le piante delle stazioni del nostro atlante, che spesso se ne sono allontanati, sia sforzati a ciò dalla natura del servizio, sia per essersi data poca importanza a tali regole, perchè i convogli non debbono camminare nelle stazioni estreme che con poca velocità, e che, per conseguenza, possono cambiare di via senza grande pericolo.

Le carreggiate di arrivo e di partenza debbono essere sempre riunite da un cambiamento di via. Le carreggiate di rimessa debbono comunicare direttamente e indirettamente colle carreggiate di partenza e di arrivo per dei cambiamenti di via.

Si fa vantaggiosamente uso, per diminuire la estensione e la complicazione delle carreggiate e la lunghezza delle stazioni, del cambiamento di via a trè agulie rappresentato tavola D. 17 (vedi le piante delle nuove stazioni inglesi, e quelle principalmente della stazione di Bricklayers).

**Divisione del servizio pei viaggiatori, per le mercanzie, e per le officine.**

Le carreggiate e fabbricati pel servizio dei viaggiatori, per quello delle mercanzie, per quello delle officine e per l'alimentazione e nettezza delle locomotive, devono formare nelle stazioni, per quanto è possibile, dei gruppi affatto distinti.

Offriremo, come un vero modello di semplicità, su questo riguardo, la stazione estrema di Bricklayers sulla strada di Douvres (vedi la tavola).

Il gruppo di carreggiate $v$, $v^1$ e $v^2$ è dedicato unicamente al servizio dei viaggiatori, quello delle carreggiate $y^1$ $y^2$ al servizio delle mercanzie, e finalmente

quello delle carreggiate $z^1$ $z^2$ al servizio delle rimesse, dell'alimentazione e di pulimentazione delle locomotive. Non vi sono officine in queste stazioni. Le macchine da ripararsi sono condotte alle officine di Newcroos ad una piccola distanza da Briklayers.

La disposizione delle carreggiate nella stazione di Versaglia, strada della (riva sinistra), è buona ancora da imitarsi nei casi in cui il servizio si fa seguendo l'antico metodo.

Le carreggiate per le mercanzie debbono sempre distaccarsi come nelle stazioni di Bricklayers, Birmingam, Bristol, ecc., dalle carreggiate principali ad una piccola distanza dall'ingresso della stazione.

Spazio delle rimesse da locomotive e delle officine.

Le rimesse da locomotive come le officine, allorchè la scelta è libera, debbono essere collocate di preferenza dal lato della carreggiata di partenza, meno pericolosa a traversare che quella di arrivo, perchè le macchine vi si mostrano meno inopinatamente che sull'ultima. Conviene riunirle, quanto si può, da uno stesso lato, affine di evitare il passaggio troppo frequente attraverso alle carreggiate principali.

Delle conserve.

Interessa che le grandi conserve di acqua per l'alimentazione delle locomotive siano in comunicazione con tutto il fabbricato, affine di potere, in caso d'incendio versarne quasi istantaneamente il contenuto su quel fabbricato.

Composizione delle stazioni estreme.

Se si cerca di rendersi conto della composizione di una stazione estrema, si trova che essa racchiude sempre nella parte particolarmente consacrata alla partenza:

Degli uffizj per la distribuzione dei biglietti da viaggiatori con vestibolo più o meno vasto;

Degli uffizj pel servizio dei bagagli;

Una o più sale di aspettito più o meno grandi con rispettive dipendenze;

Delle sale o uffizj pel capo della stazione e per le guardie, lampionari, ecc.

Un gabinetto pel commissario di polizia (in Francia almeno).

Spesso essa racchiude ancora:

Gli uffizj dell'amministrazione, compresivi quelli dell'ingegnere in capo;

L'alloggio del direttore;

Una o più sale di visita per gl'impiegati del dazio d'introduzione o delle dogane;

Un caffè.

Spazio degl'uffizj dell'amministrazione centrale.

Gli uffizj dell'amministrazione centrale sono ordinariamente collocati ad una estremità della strada. Ve ne sono inoltre per tutte le strade che terminano a Parigi. Gli uffizj dell'amministrazione centrale sono collocati a Parigi.

Sulla strada da Strasburgo a Bâle, gli uffizj dell'amministrazione centrale sono a Mulhouse, ad una certa distanza dalle estremità.

Quando la linea è curtissima, come sulla strada di Versaglia e di S. Germano, la compagnia non ha uffizj per l'amministrazione che ad una delle estremità; quando essa è lunga come quella della strada di Bristol, conviene necessariamente stabilire degli uffizj ausiliarj alle estremità ove non si trovano quelli dell'amministrazione centrale.

Gli uffizj dell'amministrazione si trovano spesso nello stesso fabbricato delle sale di aspettito, come alle strade da Londra a Birmingam, Versaglia riva destra e sinistra, qualche volta in un fabbricato distinto come alla strada d'Orleans, di Rouen ed alla strada del Nord. In quest'ultimo caso, è essenziale che il fabbricato dell'amministrazione sia prossimo alla stazione, e che si possa comunicare facilmente dall'uno all'altra.

Delle sale per la visita del dazio d'introduzione, e quella delle dogane.

Le sale, per la visita del dazio d'introduzione, debbono in generale far parte di un fabbricato distinto da quello delle sale di aspettito, collocato a lato della carreggiata di arrivo come alla strada d'Orleans, giacchè è sempre all'arrivo e non alla partenza che si visitano i viaggiatori (*l*).

Quanto alla visita delle dogane, essa si fa alla partenza come all'arrivo. Occorreranno adunque, a tutto rigore, due sale, una a lato della via di partenza l'altra a lato di quella di arrivo. Alla strada di Bâle, nulladimeno, gli uffiej o burrò di dogana sono tutti dallo stesso lato. Ciò perchè, su questa strada, la partenza e l'arrivo hanno luogo, per tutte le stazioni come per quella di Bâle, di cui abbiamo già parlato, in una corte unica; senza questa circostanza particolare, l'amministrazione

(*l*) Non si verifica la condizione di non farsi la visita alle mercanzie alla partenza nei luoghi di porto franco. In tali luoghi occorre un uffizio di dogana anche alla partenza per la visita degli oggetti che sortono dal porto franco particolarmente se la stazione è interna alla città.

delle dogane avrebbe certissimamente voluto che la compagnia stabilisse da un lato degli uffizj completi con gabinetti di visita, e dall'altro, una sala per gl'impiegati, e dei gabinetti di visita.

Non è soltanto nella stazione più prossima alle frontiere che sia necessario di collocare degli uffizj di dogana; una seconda visita ha spesso luogo fra le prime e seconde linee; ma siccome allora occorrerebbero degl'impiegati distinti per ciascuna di queste sale si limita, in generale, a situare delle sale per la visita delle dogane dal lato della carreggiata di partenza soltanto, come alla strada di Bâle.

Delle sale da caffè o trattorie

Le sale da caffè o trattorie sono collocate nei fabbricati delle sale di aspettito ovvero in un fabbricato separato.

È meglio che si trovino in un fabbricato separato, affinchè i consumatori che non si servono della strada ferrata possano essere più facilmente esclusi dalla stazione.

Le sale di aspettito e gli uffizj di distribuzione dei biglietti sono sempre riuniti nello stesso fabbricato.

Degli uffizj dei bagagli.

Gli uffizj pel servizio dei bagagli ed ancora pel reclamo degli oggetti perduti trovansi collocati spesso nello stesso fabbricato.

Nella strada di Douvre ciò non ostante, stazione di Bricklayers, l'uffizio pei reclami degli oggetti perduti, e la sala di partenza di questi oggetti sono state situate in un fabbricato speciale.

Degli uffizj pei capi delle stazioni, guardie, ecc.

Gli uffizj o camere pel capo della stazione, le guardie ed i lampionari, sono indifferentemente stabiliti nei fabbricati delle sale di aspettito, come alla strada di Douvres (stazione di Bricklayers) o in fabbricati speciali come alla strada di Versaglia, riva sinistra, stazioni di Parigi e di Versaglia.

Il capo di stazione deve sempre essere situato nell'interno stesso della stazione, in prossimità dei marciapiedi. Allorchè il fabbricato delle sale di aspettito è sul lato, si può collocare il suo gabinetto in questo fabbricato stesso; ma quando è in testa, conviene allora stabilirgli un locale speciale fuori di quel fabbricato, più prossimo al marciapiedi.

Degli uffizi del commissario di polizia.

Il gabinetto del commissario di polizia è, su qualche strada, in quella d'Orleans per esempio, collocato in un fabbricato speciale; su di altre linee, alla strada di Versaglia, riva sinistra, nel fabbricato delle sale di aspettito.

Degli uffizj di distribuzione dei biglietti, e delle sale di aspettito.

Allorchè la stazione è in taglio o al livello del suolo, come quella della strada da Orleans a Parigi e quella della strada da Londra a Birmingam, a Londra ed a Birmingam, gli uffizj di distribuzione dei biglietti e le sale di aspettito sono a livello della carreggiata. Se al contrario la stazione è in riporto come sulla strada di Versaglia riva sinistra stazione di Parigi ovvero al *Great-western rail-way* stazione di Bristol, gli uffizj sono ordinariamente a livello delle carreggiate, e le sale di aspettito al primo. Alla strada da Nimes a Montpellier, nulladimeno, gli uffizj e le sale di aspettito della stazione di Nimes, benchè la stazione sia in riporto, sono collocate, come lo abbiamo detto, a livello della carreggiata.

Suddivisione delle sale di aspettito.

Le sale di aspettito si suddividono in:

Sale di aspettito di prima, seconda e terza classe;

Sale o camere per le dame con luoghi comuni.

Qualche volta si collocano i viaggiatori delle stazioni in una sala o in uno scompartimento distinto, affine di poterli far montare più facilmente in vetture speciali. (Strada di Versaglia.)

Alla strada da Londra a Birmingam, sonosi riservate delle sale speciali per la regina e pel suo seguito ed alla strada del Nord per la famiglia reale.

Suddivisione degli uffizj da bagagli.

Gli uffizj da bagagli, quando il movimento della linea è sufficientemente importante, si dividono in:

Uffizj da bagagli di partenza;

Uffizj da bagagli di arrivo;

Uffizj dei bagagli perduti, con divisione pei bagagli non reclamati;

Uffizj dei bagagli lasciati in deposito;

Uffizj dei bagagli indirizzati restanti al burrò.

Suddivisione degli uffizj dell' amministrazione centrale.

Gli uffizj dell' amministrazione racchiudono due riparti ben distinti:

Il riparto della contabilità;

Il riparto delle costruzioni.

Il riparto della contabilità deve contenere:

Un'uffizio pel direttore, composto di un salone e di un gabinetto particolare, con anticamera;

Una cassa;

Degli uffizj per l'archivista ed altri commessi, in numero più o meno considerabilo, secondo l'importanza della linea;

Degli uffizj pel controllo;

Una sala per le riunioni del consiglio d'amministrazione;

Un locale per gli archivi della contabilità.

Il riparto delle costruzioni si compone:

Di un'uffizio per l'ingegnere in capo, con anticamera;

Degli uffizj pei disegnatori;

Di un locale per gli archivj dell'ingegnere.

Conviene non negligere di stabilire dei luoghi comuni speciali per gli uffizj dell'amministrazione.

Posizione relativa degli uffizj per la distribuzione dei biglietti, e delle sale di aspettito

Gli uffizj per la distribuzione dei biglietti, allorchè la strada è in taglio o a livello del suolo, sono ordinariamente collocati nel centro; le sale di aspettito sul lato destro e sinistro degli uffizj (strada da Orleans a Parigi, e a Orleans; strada da Londra a Birmingam, stazione di Londra e di Birmingam; strada da Londra a Derby, stazione di Derby; strada da Mancester a Birmingam. stazione di Mancester).

Alla strada di Versaglia, riva sinistra, stazione di Versaglia, e alla strada da Londra a Douvres (stazione di Bricklayers), gli uffizj sono stati al contrario collocati all'estremità del fabbricato e le sale di aspettito in seguito.

Abbiamo già rimarcato i vantaggi e gl'incouvenienti di questa disposizione.

35

Le sale particolari per le dame si trovano a lato delle sale di aspettito per uomini e dame.

Gli orinatori e luoghi comuni all'estremità o di lato.

Non si dovrebbe, in alcun caso, negligere di stabilire, avanti all'entrata degli uffizj, un peristilio, sotto il quale i viaggiatori possano discendere al coperto.

Se, la stazione essendo in riporto o su di arcate, le sale di aspettito non sono allo stesso piano degli uffizj di distribuzione dei biglietti, si collocano indifferentemente tutte da uno stesso lato del fabbricato, come alla strada di Versaglia (riva destra, stazione di Parigi), ovvero in parte da un lato ed in parte dall'altro, come alla strada di Versaglia (riva sinistra, stazione di Parigi).

Disposizione interna degli uffizj per la distribuzione dei biglietti.

Nella maggior parte delle strade inglesi, gl'impiegati che distribuiscono i biglietti non sono separati dal pubblico che mediante una tavola rotonda, le di cui estremità si appoggiano contro il muro posteriore dell'uffizio, come rappresenta la fig. 70, tav. VII nel testo, o da una tavola dritta, che si estende su di una porzione più o meno grande della lunghezza del pezzo fig. 71 tav. sudd.)

Sulle strade francesi, essi sono racchiusi in una specie di gabbia vetrata o ferrata, addossata ordinariamente al muro posteriore.

Alla strada da Londra a Birmingam, la tavola rotonda è sormontata da un tramezzo di tavole forate di finestrelle, per le quali si fa la distribuzione dei biglietti, ed il capo dell'uffizio è collocato nel mezzo del semicircolo, su di uno strato sormontato da un tramezzo vetrato.

Uffizio dei bagagli più prossimo all'uffizio dei biglietti.

L'uffizio dei bagagli deve essere prossimo all'uffizio di distribuzione dei biglietti per le persone, e collocato in modo, che il viaggiatore possa, dopo aver preso il suo biglietto, fare immediatamente iscrivere i suoi bagagli. Alla strada da Bâle a Strasburgo, la lontananza dell'uffizio dei bagagli da quello dei biglietti, nelle antiche stazioni, noceva molto al servizio.

Suddivisione dei viaggiatori in differenti classe negli uffizj.

In Inghilterra, non solo i viaggiatori delle differenti classe prendono i loro biglietti a degli uffizj distinti, ma ancora entrano per porte differenti nel vestibolo dell'uffizio; e se le sale d'aspettito si trovano ad un piano superiore, vi salgono per scale differenti; non si rincontrano più allora che dopo la sortita nelle stazioni, all'arrivo.

In Francia, ove le abitudini sono meno aristocratiche, i biglietti pei posti di prima, seconda e terza classe si distribuiscono sovente in un solo e stesso uffizio; ed allorchè le sale non sono in piano coll'uffizio, la stessa sala serve per tutte le classe. Non è che nelle sale di aspettito che si opera la divisione.

Suddivisione delle sale di aspettito.

In Inghilterra, le sale di aspettito di prima classe sono sempre separate da quelle di seconda e terza classe da muri o tramezzi. I viaggiatori di seconda e terza classe sono qualche volta confusi gli uni con gli altri in una stessa sala, qualche volta separati.

In Francia, su qualche strada (strada di Versaglia) tutti i viaggiatori riuniti in una sala unica, vastissima, non sono divisi iu classe differenti che mediante barriere.

In Inghilterra, le sale di aspettito sono piccolissime e spesso possono appena contenere i viaggiatori di un convoglio. In vece i marciapiedi della stazione sono larghissimi e sempre coperti. Allorchè i viaggiatori non sono in grandissimo numero, gli è permesso di passeggiare e di esaminare la strada fino al momento della partenza, o di entrare nelle vetture li di cui sportelli sono aperti. Allorchè al contrario vi è folla s'invitano a salire nelle vetture dieci minuti avanti.

Spesso si limita lo spazio nel quale i viaggiatori possono passeggiare sul marciapiedi. con delle barriere, per impedire ancora che incomodino con le loro persone gli impiegati nelle loro funzioni.

In Francia, si racchiudono in sale di aspettito le di cui dimensioni sono calcolate in modo che possano contenere i viaggiatori di due dei convogli i più carichi che si conducano, ed essi sortono tutti ad una volta da tali sale nel momento della partenza.

De' vantaggi ed inconvenienti di questi due metodi.

Di questi due metodi adottati per l'imbarcamento dei viaggiatori il metodo inglese sembra incontestabilmente preferibile.

Tali magnifici marciapiedi sui quali passeggia possibilmente la folla dei viaggiatori, le porte sempre aperte al pubblico, le carreggiate numerose con le loro locomotive che passano ad ogni istante rapide come il lampo, e che si fermano come per incantesimo allorchè sembrano trascinate da una forza insuperabile: formano veramente un grande e bello spettacolo che dà una giusta idea della potenza e del liberalismo delle compagnie che hanno dotato il loro paese di questi meravigliosi strumenti di lavoro. Li viaggiatori che penetrano liberamente nella stazione

a tutte l'ore si famigliarizzano con le macchine studiandole. Essi cessano, ammirandole, di temerle, ed è così che le strade ferrate divengono popolari.

Imprigionando, al contrario, i viaggiatori per attendere i convogli, in sale ove non si lascia ordinariamente penetrare il giorno che dall'alto, le compagnie sembra dubitino della loro forza, e di non aver confidenza che nei muri i più elevati per far rispettare le loro proprietà. Esse sembrano volere nascondere ad ogni sguardo questo motore, il quale non è realmente spaventevole che per coloro i quali non lo conoscono.

Noi consigliamo adunque di adottare il metodo inglese sulle nostre strade ferrate, almeno nei giorni ordinarj, riservandosi di non far praticare il pubblico nelle sale di aspettito che nei giorni di festa, in cui questa misura può divenire necessaria a causa dell'affluenza eccessiva che ha luogo a certe ore soltanto. Ed ancora dobbiamo aggiungere che abbiamo veduto, in certi giorni di grandi acque, la folla, che, contenuta nelle sale di aspettito, era turbolentissima; divenire perfettamente tranquilla allorchè si aprivano le porte, ed attendere senza impazienza i convogli in ritardo. Lo stesso fatto si è riprodotto all'ora del tiro federale a Bâle.

Dimensioni da darsi ai vestiboli.

I vestiboli che precedono gli uffizj di distribuzione dei biglietti debbono, se il pubblico non può mettersi al coperto sotto galleria al di fuori, essere assai vasti per contenere il più grande numero di viaggiatori che possa in un momento presentarsi per ottenere dei posti.

Le dimensioni del vestibolo della strada di Versaglia (riva destra) a Versaglia (vedi tav. K 3) sono calcolate pel numero dei viaggiatori il più considerabile che siasi giammai presentato per partire in una volta su di una strada di ferro.

Quelle del vestibolo della stazione della strada S. Lazzaro (380 metri quadrati) sarebbero convenientissime pel servizio delle tre strade che terminano in questa stazione, strada di S. Germano, Versaglia (riva destra) e Rouen, anche allorchè questo vestibolo non fosse preceduto da un peristilio.

Allorchè la coda può formarsi sotto un peristilio al di fuori, deve sottrarsi dalla superficie del vestibolo calcolato seguendo la regola che abbiamo data, quella del peristilio.

Dimensioni delle sale di aspettito.

Le dimensioni delle sale di aspettito debbono essere in rapporto col numero dei viaggiatori delle differenti classe partenti per ogni convoglio. Allorchè il servizio si fa come in Francia, ciascuna delle sale deve potere collocare comodamente

due volte almeno questo numero calcolato per lo spazio dei viaggiatori ai quali essa è destinata.

Il rapporto fra il numero dei viaggiatori delle differenti classe sulle differenti strade ferrate varia fra limiti molto lontani.

Indicheremo più avanti, in uno specchio, questo rapporto per un certo numero di linee.

I dati che racchiude questo specchio possono guidare al calcolo delle dimensioni relative delle sale di aspettito pei viaggiatori di differenti classe. Conviene ben guardarsi nulladimeno dallo stabilire nella superficie di queste sale esattamente lo stesso rapporto che fra la media dei viaggiatori che si presume debbano occupare le vetture di ciascuna delle tre classe. Questo rapporto non è sempre lo stesso. Esso varia per le differenti stazioni e non solo il numero assoluto, ma ancora il rapporto di questo numero al numero totale è molto più grande certi giorni dell'anno che gli altri. È il numero massimo che deve servire a determinare le dimensioni delle sale.

In tal modo, supponiamo una strada sulla quale il numero medio de' viaggiatori di terza classe partenti ogni anno da una delle stazioni estreme sia di sessanta per 100 del numero totale dei viaggiatori, i di cui convogli i più carichi nei giorni di festa lo siano di 300 persone. Se si ammette per rapporto fra il numero dei viaggiatori di terza classe ed il numero totale dei viaggiatori, in questo convoglio di 300, questo rapporto medio di 60 p. 100, avrà per conseguenza che i convogli li più carichi non porteranno giammai al di là di 180 viaggiatori di terza classe, e che, per conseguenza, sarà sufficiente che la sala di aspettito ne possa racchiudere 360. Avviene nulladimeno che nei giorni di certe feste popolari la proporzione dei viaggiatori di terza classe aumenta. Conviene adunque prevedere questo aumento.

Il numero totale dei viaggiatori di differenti classe che si trovano nello stesso tempo nelle sale di aspettito in certi giorni, in certe ore, è grandissimo sulle nostre strade dei contorni di Parigi.

Così si è veduta, a Versaglia, qualche momento dopo che le grandi acque erano cessate di giorno, l'immensa sala di aspettito della strada della riva destra che può contenere più di 2.500 persone, intieramente piena, e la folla estendevasi ancora nel vestibolo.

Partivano allora, di mezz'ora in mezz'ora, dei convogli che, composti di 25 a 30 vagon, portavano fino a 1200 viaggiatori per volta.

Lo spazio riservato pei viaggiatori nelle sale di aspettito deve essere proporzionatamente più grande per quelli di prima classe che per quelli di seconda e di terza. V'è ancora una circostanza della quale convien tenere conto allorchè si calcolano le dimensioni dei riparti consacrati alle differenti classe.

Ariosità, finestre e porte delle sale di aspettito.

È importantissimo che le sale di aspettito siano molto ariose, giacchè è in estate principalmente che esse si riempiono.

Alle strade di S. Germano e di Versaglia (riva destra), si è creduto dover collocare le finestre ad una grande altezza perchè il pubblico, spazientito dall'attendere l'ora della partenza, non le rompa.

Le sale di aspettito, in tal modo illuminate, divengono tetrissime. Noi pensiamo che sia meglio dargli più luce, anche col rischio di vedere qualche volta le vetrate rotte dalla folla.

Si può d'altronde non collocare le finestre che nel lato opposto a quello della strada; cosa che si è fatta nella stazione di Versaglia della strada di Versaglia (riva sinistra); queste finestre e qualche porta fra le finestre si aprono su di un giardino che, in caso di bel tempo, diviene un succursale delle sale di aspettito.

Finalmente è essenziale, per non impedire la circolazione, di non stabilire, dal lato della strada, che delle porte ruotanti e scorrenti nella grossezza dei muri.

Luoghi comuni ed orinatori.

Si è troppo negligentato sulle nostre strade ferrate lo stabilimento dei luoghi comuni ed orinatori. Le strade ferrate inglesi sono, sotto questo rapporto, eccellenti modelli.

Disposizioni e dimensioni delle sale.

Quando la stazione è in riporto o sopra arcate, le scale che conducono alle sale di aspettito possono non essere larghissime, poichè i viaggiatori montano successivamente ed in piccolo numero dopo aver presi i loro biglietti, ma non è lo stesso delle scale di sortita. Esse debbono essere larghissime, e non essere troppo ripide. Noi consigliamo ancora di collocare un rampante lungo il mezzo, come si è fatto alla strada da Parigi a Versaglia, riva sinistra (stazione di Parigi).

Non vediamo alcun'inconveniente nel collocare l'uffizio dell'amministrazione in un fabbricato separato da quello delle sale di aspettito, come alla strada d'Or-

leans. Interessa soltanto che i due fabbricati non siano ad una grande distanza l'uno dall'altro (*m*).

Se gli uffizj dell'amministrazione fanno parte del fabbricato delle sale di aspettito, essi si trovano ordinariamente in un piano superiore od inferiore a quello delle sale, secondochè la strada è a livello, in taglio o in riporto.

Il servizio dell'amministrazione deve essere interamente distinto da quello della strada. Interessa adunque che si pervenga nel locale che gli è stabilito per delle scale speciali e non per quelle delle sale di aspettito.

Una piccola scala è necessaria ancora per comunicare direttamente dagli uffizj dell'amministrazione a quelli dei biglietti.

Disposizione interna degli uffizj dell'amministrazione centrale.

I differenti uffizj. come le casse, debbono, finchè è possibile, avere la sortita su di un corridojo.

Il gabinetto del direttore deve avere la sua entrata particolare, come quello dell'ingegnere.

Benchè l'ingegnere debba essere sotto gli ordini del direttore, se non è direttore egli stesso, conviene che il suo uffizio sia perfettamente separato da quello del direttore, come le sue attribuzioni.

Non conviene che il direttore abbia il menomo pretesto per mischiarsi nelle cose d'arte altrimenti che per controllare i risultati generali dell'attivazione.

Le piante o disegni non potendo essere convenientemente eseguiti in delle sale male illuminate, interessa molto che gli uffizj dell'ingegnere ricevano il maggior lume possibile.

Noi riguardiamo come essenziale che le sale per gli archivi siano vastissime, affinchè possano classificarsi con un ordine perfetto i numerosi documenti di ogni

(*m*) A Pisa, nella stazione della strada Leopolda da Livorno a Firenze, gli uffizj dell'amministrazione sono collocati in un fabbricato apposito separato da quello delle sale di aspettito. Tal fabbricato sta all'ingresso della corte verso la città. Al fondo di tal corte è collocato il fabbricato per la dispensa dei biglietti e per le sale di aspettito, avanti al quale evvi un portico.

Questa stazione comprende le officine ove con vera maestria si costruiscono diligenze e vagon molto più comode di quelle fino al presente costrutte per le strade inglesi. Essa trovasi di fianco alla linea stradale, per cui i convogli che vi entrano sono costretti a sorpassarla nella corsa da Livorno a Firenze, e giunti al di là dei cambiamenti di via, entrare in una carreggiata distinta che mette nella stazione, retrocedendo.

specie dei quali i capi dell'attivazione della strada ferrata debbono far diligente collezione.

Il disordine negli archivj ha avuto spesso per conseguenza il disordine nell'attivazione, ed occasionato delle perdite considerabili per la compagnia.

Il consiglio di amministrazione delle compagnie composte di negozianti, o almeno di uomini estranei ai lavori, non attacca sempre molta importanza alla conservazione dei disegni delle opere d'arte. Noi potremmo citare degli esempj in appoggio alla nostra opinione. Conviene nulladimeno di conservarli tutti con tanta diligenza quanta ne esiggono le pezze contabili, affine di poterli consultare quando giunge il momento delle riparazioni.

Il salone del direttore serve sovente di sala di riunione pel consiglio di amministrazione, ma non può essere bastantemente vasto per riunirvi l'assemblea generale di una società anonima. Queste assemblee hanno luogo ordinariamente in un locale particolare, nel centro della città.

Non vi sono regole a stabilire, per calcolare le dimensioni degli uffizj dell'amministrazione come per determinare quelle delle sale di aspettito.

Più oltre, riuniremo in uno specchio, oltre le dimensioni principali dei grandi edificj compresi nelle stazioni di arrivo o di partenza delle principali strade ferrate, quelle delle sale di aspettito e degli uffizj dell'amministrazione di queste strade.

**Modo di costruzione, disposizione e dimensione dei marciapiedi.**

I marciapiedi sono composti di bitume, di pietra arenaria, o intavolati.

Insegnammo i vantaggi che si trovano in dare loro una grande larghezza.

La loro altezza al disopra del livello delle spranghe dipende dall'altezza delle vetture. Questa deve essere calcolata in modo che il livello dei marciapiedi non si trovi esattamente al medesimo piano del tavolato della vettura, ma un poco al di sotto, acciò i viaggiatori non siano obbligati di abbassarsi troppo per entrare nei vagon. Varia essa ordinariamente di $0^m,70$ a $0^m 90$, seguendo l'altezza delle vetture.

Quanto alla larghezza, deve questa essere eguale almeno a quella dei più lunghi convogli ordinarj, ed importa di non collocare al di là delle loro estremità, e su di un certo spazio, qualsiasi apparecchio, ed ostacolo, qualunque esso sia, che possa impedire ai viaggiatori di salire nelle vetture, o discenderne allorquando, nei giorni

di straordinaria affluenza, si è obbligati comporre i convogli di un numero di vagon tale da farli divenire più lunghi dei marciapiedi.

Abbiamo detto che i marciapiedi e le carreggiate che li costeggiano ordinariamente si cuoprivano. Allorchè le stazioni sono larghissime, non potendo costruire delle tettoje di una sola pendenza, si dividono in due o tre parti che si cuoprono col mezzo di tettoje distinte ben costrutte.

Disposizione dei tetti bene ordinati.

Quando i tetti formano tra loro dei risalti, come nella strada da Londra a Birmingam, si dà ordinariamente lo scolo alle acque mediante le colonne di ghisa che sostengono tali tetti, o per mezzo di canali, che discendono lungo i stipiti di legno o di muro dei fabbricati delle sale di aspettito. Questa disposizione ha grandissimi inconvenienti.

Nell'inverno le acque che scolano dal discioglimento delle nevi, o quelle delle prime pioggie, trovando i canali ancora freddi, perchè all'ombra, vi si congelano, li ostruiscono completamente, e seguendo la pendenza dei canali le gettano verso il centro, vi si accumulano, e trabboccando cagionano dei danni al legname e al fabbricato delle sale di aspettito. Bisogna dunque evitare in tal caso, di stabilire dei scoli d'acqua interni, e gettare le acque verso l'estremità delle gronde, costruendo nel loro fondo un piccolo tetto molto piatto, perpendicolare ai grandi tetti fig. 72, 73 e 74. tav. VII nel testo. Questo mezzo è benissimo riuscito sulla strada da Bâle a Strasburgo, in cui i fabbricati erano stati completamente degradati dalle acque.

Il sentiero fra le spranghe ed il sentiero lungo i marciapiedi ove entrano le carreggiate debbono essere pavimentati di mattoni, bitumati o salnitrati e sempre mantenuti in uno stato di grande proprietà.

Nella strada di Bristol, si sono cavati dei fossi fra le spranghe, affinchè gli operai possano facilmente visitare le vetture al di sotto. Ora questi fossi sono necessarj nelle rimesse delle locomotive e presso le grue idrauliche, ove le macchine stazionano, ma nelle stazioni coperte fra i marciapiedi esse incomodano alla circolazione, nuocono alla solidità delle carreggiate, e possono cagionare delle disgrazie. Non sapremmo perciò consigliarne l'uso.

Inconvenienti dei fossi nel tratto dei marciapiedi.

Le rimesse sono di due specie; quelle per le vetture e quelle per le locomotive.

Le prime consistono molto spesso in semplici rimesse, che spesso contengono delle officine per la manutenzione dei lavori di legname, delle sellerie, e delle pitture.

Comparazione e disposizione delle rimesse da vetture.

Le parti di queste rimesse consacrate alle vetture da ridipingere debbono essere molto ariose e sufficientemente illuminate.

Le rimesse dei vagon sono qualche volta a due piani, come la grande rimessa della strada da Londra a Birmingam (stazione di Londra). In tal caso al secondo piano si trova l'officina de' pittori.

Le vetture sono elevate al piano superiore col mezzo di macchine.

I vagon, nelle rimesse, passano da una carreggiata sull'altra paralella, ora col mezzo di piatteforme giranti, ora col mezzo di carri di servizio.

L'uso dei carri di servizio è molto più economico di quello delle piatteforme giranti. Così ci sembra preferibile, premesso però che il carro che s'impiega sia costrutto come quello rappresentato tav. 62 fig. 13 e 14, nella quale la piattaforma che porta le spranghe è sospesa alle sale o come il carro idraulico della strada di Bristol, affine di evitare il fosso pronfondo nel mezzo delle carreggiate.

Le rimesse da locomotiva che servono spesso di officine per le piccole riparazioni, debbono essere costrutte con più diligenza delle rimesse da vagon.

Disposizioni diverse delle rimesse da locomotive.

Sonosi adottate per queste rimesse differenti disposizioni che andiamo a passare in rivista.

Al Grand-Junction Railway, le macchine sono rimesse in un gran fabbricato longitudinale (*Engine-House*) contenente quattro carreggiate perpendicolari alla carreggiata principale, che contengono ciascuna tre locomotive col loro tender (fig. 75) tav. VII nel testo.

La superficie occupata dalla rimessa, in questo caso, è la più piccola possibile, e lo sviluppo dei muri poco considerabile, ma vi sono dei grandi inconvenienti attaccati a questa disposizione.

In effetto, quando si rimette una macchina, non si può introdurre su di una delle quattro carreggiate che presso la porta d'ingresso, non volendo spostare quelle che già vi si trovano.

Quando, al contrario, si vuol far sortire una macchina rimessa, bisogna, se questa macchina non è prossima alla porta d'ingresso, spostare tutte quelle che la precedono.

Qualche volta adunque, allorchè si avrà fretta, non si potrà, mancanti di tempo per manovrarle, scegliere in mezzo alle macchine in riparazione quella che sarà nel migliore stato, e si sarà forzati a prendere la macchina più prossima alla porta d' ingresso rimessa l'ultima, mentre converrebbe far uso, in preferenza, delle macchine che, trovandosi al fondo dell' officina, vi hanno soggiornato il maggior tempo.

Si potrà, moltiplicando le piatteforme giranti, ed aprendo delle porte alle due estremità del fabbricato, rimediare, fino ad un certo punto, agli inconvenienti che abbiamo indicati nella disposizione della rimessa delle locomotive di Grand-Junction Railway; ma non si deve obbliare che lo stabilimento di ogni piattaforma girante costa da 3 e 4,000 franchi almeno, e che è rendere la rimessa costosissima aumentandone il numero, già considerabile.

A Malines, le macchine sono rimesse sotto due fabbricati separati, fig. 76 tavola VII nel testo.

A Malines.

Questa disposizione non differisce dalla precedente se non perchè le quattro carreggiate formano due sistemi distinti di due carreggiate; ogni gruppo di due carreggiate è coperto da una tettoja separata.

Essa ha, sulla precedente, il vantaggio di dare del largo lateralmente su ciascuna linea di macchine, cosa che facilita le riparazioni, e quello d' isolare una parte almeno delle macchine, in caso d' incendio.

Da un'altro lato, la superficie occupata e lo sviluppo dei muri trovandosi aumentato, la spesa di costruzione è più considerevole.

A Cambden-Town (strada da Londra a Birmingam) le rimesse delle locomotive sono di due specie.

A Cambden-Town.

La fig. 77 tav. VII nel testo, rappresenta una prima disposizione.

È un fabbricato che ha per lunghezza quella di quattro macchine con tender, contenente tre carreggiate interne ed una esterna pel servizio. Si collocano due macchine coi loro tender fra le due porte di uno stesso lato su di una stessa carreggiata, ossiano sei macchine sulle tre carreggiate, ed una sola macchina col suo tender su ciascuna carreggiata nei fondi della rimessa al di là delle porte, ossiano tre macchine per ogni lato.

Due ranghi di piatteforme giranti stabilite avanti alle porte servono alla manovra delle macchine.

È facilo il vedere che queste rimesse non presentano alcuno degl'inconvenienti delle precedenti; ma esse esiggono lo stabilimento di un grande numero di piatteforme costosissime.

La fig. 78 tav. VII. nel testo, rappresenta la seconda specie di rimessa per locomotive, di Cambden-Town.

Le piatteforme giranti sono stabilite in uno spazio aperto fra due rimesse.

In questo caso come nel precedente la manovra è facile; ma la spesa per lo stabilimento delle piatteforme giranti è più grande ancora, e le rimesse essendo intieramente aperte dal lato delle piatteforme, gli operaj, che lavorano alle riparazioni soffrono l'intemperie dell'aria; l'acqua dei tender e delle caldaie possono ancora congelarsi e rompere i recipienti di ferro.

Si diminuisce considerabilmente la spesa di costruzione delle rimesse delle locomotive sostituendo dei carri di servizio alle piatteforme giranti, come si è fatto nelle officine di grandi riparazioni della strada di S. Germano e Versaglia, riva destra, la di cui pianta è rappresentata dalla figura 79. tav. VII nel testo.

In questo incontro ripeteremo l'osservazione già fatta al soggetto delle rimesse delle vetture. Sappiasi, che è importantissimo di non servirsi di carri che obbligano a scavare un fosso profondo attraverso alle carreggiate come si è fatto, è qualche anno, alla strada di S. Germano, d'Orleans e di Strasburgo.

Conformandosi a questa regola, si evita uno dei principali difetti delle antiche rimesse di locomotive con carri; ma l'uso dei carri presenta sempre l'inconveniente di esigere un maggior numero di uomini per la manovra di quello delle piatteforme giranti, e di non permettere di girare le macchine estremo per estremo.

Rimesse poligone. Vantaggi ed inconvenienti delle rimesse poligone e rettangolari.

Se ora compariamo il sistema di rimessa poligona figura 80 tav. VIII nel testo, ai sistemi precedenti, riconosceremo che esso gode di tutti i loro vantaggi senza averne gl'incovenienti.

La piattaforma girante posta al centro della rimessa permette di far sortire quelle macchine che si vuole in mezzo a quelle collocate sulle carreggiate che

fanno raggio a questa piattaforma, ciascuna delle quali non porta che una sola macchina col suo tender.

Dei banchi d'aggiustatore stabiliti lungo i muri fra le estremità delle carreggiate sono perfettamente illuminati di lato, ed il resto dello spazio trapezio che limita le due carreggiate, serve a collocarvi gli operaj che lavorano alle riparazioni ed i pezzi necessarj per queste riparazioni. Le macchine debbono essere ordinariamente collocate presso i muri, i tender presso la piattaforma.

Nelle rimesse rettangolari non si possono far lavorare gli aggiustatori presso le macchine che illuminandoli dalla sommità.

La disposisizione poligona è soprattutto vantaggiosa perchè è molto economica.

Una sola piattaforma servendo a tutte le manovre, si può, senza aumetare lo spazio occupato dalla rimessa, dargli un diametro tale da poter portare la macchina ed il suo tender nello stesso tempo, come si è fatto nelle rimesse di Derby.

Quando, all'opposto, s'impiegano varie piatteforme come nelle rimesse rettangolari, sarà impossibile di dargli grandi dimensioni senza gettarsi in spese eccessive.

Se si ammette che la sostituzione delle grandi piatteforme alle piccole, o delle piatteforme ordinarie ai carri, economizza il lavoro di un solo operajo; si trova che l'economia annuale prendendo il prezzo di due franchi e cinquanta cent. per quello della giornata di un operajo è di 812. 50 cent., cosa che al 5 per % rappresenta un capitale di 16250 franchi.

La superficie occupata da una rimessa poligona è minore, in rapporto a quella che esiggono la maggior parte delle rimesse rettangolari che abbiamo descritte.

Ciò produce, 1. che la piattaforma girante unica impiegata per le manovre non occupa, al centro della rimessa, che uno spazio piccolissimo. 2. che si possano fare le manovre che si è obbligato far fare alla macchina per regolare la sua distribuzione, nei casi nei quali si rimpiazza un pistone od un tiratore, nello spazio che resta vuoto al centro nella parte ove i raggi sono troppo prossimi per permettere di collocarvi due macchine occupanti una certa larghezza.

Abbiamo comparato le superficie occupate da differenti specie di rimesse supponendole tutte costrutte per dodici macchine come la rimessa poligona della strada di Versaglia (riva sinistra) essendo la distanza fra le carreggiate la stessa ($1^m$ 50), come quella per le zone fra le carreggiate e per gli aggiustatori ($3^m$ 00), avendo i muri tutti la stessa grossezza ($0^m$ 50), e le macchine tutte le stesse dimensioni ($11^m$ 50 di lunghezza col tender) e siamo arrivati al risultato seguente:

| SECONDO IL SISTEMA IMPIEGATO ALLE STRADE DI | Numero delle Carreggiate | SPAZIO OCCUPATO IN LARGHEZZA DALLE | | Larghezza perpendicolare all'asse delle carreggiate grossezza dei muri compresa | Numero delle macchine su ciascuna Carreggiata | Lunghezza compresavi la grossezza dei muri, ed i spazj vuoti | Superficie occupata dalla rimessa propriamente detta | Sviluppo dei muri | APPARECCHI PER LA DISTRIBUZIONE DELLE MACCHINE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Carreggiate | Zone fra le Carreggiate | | | | | | |
| | | metri | metri | metri | | metri | met. qu. | metri | |
| Grand-Junction | 4 | 6 | 15 | 22 | 3 | 42,50 | 935 | 132 | 4 piatteforme giranti |
| Versaglia (R.S.) | 12 | Diametro 36,50 | | | 1 | » | 1046 | 111,40 | 1 idem |
| Malines | 4 | 6 | 18 | 26 | 3 | 41,50 | 1079 | 214 | 4 idem |
| San Germano e Versaglia | 6 | 9 | 21 | 31 | 2 | 35,00 | 1085 | 130 | 1 carro |
| Cambden-Town | | | | | | | | | |
| 1. disposizione | 5 | 4,50 | 12 | 17,50 | 4 | 66 | 1155 | 167 | 8 piatteforme giranti |
| 2. disposizione | 6 | 9 | 61 | 31 | 2 | 44 | 1364 | 170 | 12 idem |

Noi vediamo, coll'ispezione di questo specchio, che il sistema poligono occupa il secondo posto per la superficie occupata, e che è quello il quale esige fra tutti il minore sviluppo di muri.

Il diametro medio che abbiamo adottato è di $36^m$ 50 ripartiti nel modo seguente:

Nel mezzo, spazio occupato dalla piattaforma girante e destinato alle manovre . . . . . . . . . . . . . . . . . $9^m$ 50
Due macchine sul diametro. . . . . . . . . . . . . . . 23.
Spazio vuoto presso i muri . . . . . . . . . . . . . . . 3.
Grossezza dei muri . . . . . . . . . . . . . . . . . 1.

Se si dovesse fare una officina per rimessa o per riparazioni di sedici macchine in luogo di dodici, e che non si cuoprisse il mezzo occupato dalla piattaforma girante su di uno spazio avente 9 metri di diametro, come si fece in principio per le rimesse poligone delle locomotive della strada di Birmingam e di Orleans, i vantaggi della rimessa poligona, al punto di vista dell'economia di superficie, e del poco sviluppo dei muri riuscirebbero anche molto meglio. In effetto, aumentando il diametro di $4^m$ 50, abbiamo trovato che la rimessa poligona potrebbe dar luogo facilmente a sedici macchine in luogo di dodici.

Il diametro diviene allora di $41^m$, e la superficie $1320^m$. Detraendo da questa somma la superficie di 9 metri di diametro che è eguale a 64 metri quadrati, resta una superficie di 1256 metri quadrati, ed uno sviluppo di 129 metri correnti, mentre gli altri sistemi presentano le differenze indicate nella tavola comparativa seguente:

| SECONDO IL SISTEMA IMPIEGATO ALLE STRADE DI | Numero delle Carreggiate | SPAZIO OCCUPATO IN LARGHEZZA DALLE | | Larghezza perpendicolare all'asse delle carreggiate grossezza dei muri compresa | Numero delle macchine su ciascuna Carreggiata | Lunghezza compresavi le grossezza dei muri, ed i spazj vuoti | Superficie occupata dalla riunione propriamente detta | Sviluppo dei muri | APPARECCHI PER LA DISTRIBUZIONE DELLE MACCHINE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Carreggiate | Zone fra le Carreggiate | | | | | | |
| | | metri | metri | metri | | metri | met. qu. | metri | |
| Grand-Junction | 4 | 6 | 14 | 22 | 4 | 55 | 1210 | 152 | 4 piatteforme giranti |
| Versaglia (R. S.) | 12 | Diametro 41. metri | | | 1 | 9 | 1256 | 129 | 1 idem |
| Malines | 4 | 6 | 18 | 26 | 4 | 54 | 1404 | 268 | 4 idem |
| San Germano e Versaglia | 8 | 12 | 27 | 40 | 2 | 32 | 1400 | 150 | 1 carro |
| Cambden-Town | | | | | | | | | |
| 1. disposizione | 4 | 6 | 15 | 22 | 4 | 66 | 1452 | 176 | 10 piatteforme giranti |
| 2. disposizione | 8 | 12 | 27 | 40 | 2 | 44 | 1760 | 168 | 12 idem |

Questi calcoli ci conducono adunque a dare la preferenza al sistema poligonale.

Perciò si è adottato su di un grandissimo numero di strade ferrate recentemente costrutte.

Rimesse poligone coperte e scoperte.

La prima rimessa poligona è stata costrutta alla strada da Londra a Birmingam, sono sette od otto anni. Questa rimessa era scoperta nel mezzo (vedi tav. K 8 e K 9.) si è quindi intieramente coperta.

La rimessa poligona della stazione da Orleans a Parigi (vedi tav. K 19 e K 20), è stata costrutta su di un modello simile, e si è egualmente finito col cuoprirla completamente.

La prima rimessa poligona intieramente coperta è stata, se non erriamo, stabilita alla strada di Versaglia (riva sinistra).

Dopo di allora si è usato di cuoprire le rimesse poligone della strada di Birmingam e di Orleans, e le rimesse poligone di tutte le nuovo strade.

Si trovano delle rimesse poligone oggi alle strade di Versaglia (riva sinistra), Montpellier a Nimes, Orleans, Londra a Birmingam, Londra a Bristol, Londra a Croydon, Derby, Manchester a Birmingam (officine di Longsinght), Manchester a Leeds, Aix-la-cappelle a Colonia, Vienna a Brün, ecc., tutte sono intieramente coperte.

Si è rinunciato alle rimesse scoperte a causa della difficoltà che si prova a farvi lavorare gli operaj in inverno, e dei danni che vi provano le macchine.

Rimesse coperte di ferro e di legno.

Le armature di queste rimesse poligone sono di legno o di ferro.

Le armature di ferro non sono state, a nostra conoscenza, impiegate che per le rimesse poligone delle strade da Londra a Birmingam, e d'Orleans.

Quelle di tutte le altre rimesse poligone, delle quali abbiamo fatta l'enumerazione sono di legno.

La copertura di ferro costrutta recentissimamente sulla parte centrale della rimessa poligona della stazione della strada di Orleans al di sopra della piattaforma girante, merita di essere descritta.

I tetti ordinarj come, per esempio, quello che ricuopre la piattaforma giranto della rimessa poligona della strada di Versaglia (riva sinistra) appoggiandosi su dei travi di legno, si compongono di tavole trapezie in foglie di zinco piane, i di cui piccoli lati sostengono la lanterna, e i di cui lati laterali formano degli angoli saglienti fra due tavole. La loro superficie è adunque quella di un tronco di piramide.

Nel tetto della rotonda della strada di Orleans, le tavole trapezie di foglie di zinco piane, appoggiate su travi di legno, sono rimpiazzate da tavole di latta centrate, in modo che due tavole applicate una contro l'altra, pei loro bordi laterali, e girate in senso contrario, cuoprono la superficie di un tronco di cono. Il tetto è composto di un certo numero di queste tavole girate nello stesso senso, e posate per uno dei loro bordi laterali. La superficie è adunque ondulata. La parte convessa è al di fuori, la parte concava al di dentro, e vi si trova una gronda a ciascuna delle congiunzioni di due tavole contigue. Una tettoja di questo genere si sostiene da se stessa, senza il soccorso di un'armatura. Delle piccole verghe di ferro, poste di distanza in distanza, mantengono l'allontanamento dei due lati di ogni tavola.

L'armatura della rotonda della strada di Versaglia (riva sinistra) è estremamente leggiera, ed è nulladimeno solidissima (vedi tav. K 4).

L'armatura delle rimesse poligone della strada da Montpellier a Nimes è assolutamente simile a quella della rotonda della strada di Versaglia.

L'armatura d'una rimessa poligona costrutta nella stazione di Etamps (strada d'Orleans) è stata rappresentata tav. K 16 e 17.

L'armatura delle rimesse poligone delle strade di Derby, Mancester a Birmingam e Mancester a Leeds, sono leggierissime.

Esse sono tutte simili o quasi simili a quelle della rimessa di Derby rappresentate dalla figura 17, tav. K 29 e 30.

Le armature di legno hanno un gran difetto che non anno quelle di ferro, cioè di essere esposte a bruciarsi. Si pensa poco, nulladimeno, ai rischi d'incendio, quando si è considerato 1. che gli operaj circolano in tali rimesse giorno e notte; 2. che un meccanico od uno scaldatore si trova sempre su di ogni macchina che si accende o che si estingue; 3. che le rimesse sono generalmente assai elevate per cui le scintille giungono raramente al tetto; 4. che esse sono ordinariamente prossime alle grandi conserve ed attraversate per ogni senso da forme piene d'acqua.

Questo spiega come le armature di legno sono state preferite, anche in Inghilterra, paese di costruzioni in ferro.

Le armature di ferro hanno d'altronde l'inconveniente di essere attaccate dai vapori solfurei provenienti dalle locomotive che, mischiati al vapore di acqua condensato, formano l'acido solforico.

Le rotonde sono illuminate da finestre vetrate aperte nei muri, da una lanterna che, posta nel mezzo del tetto, dà nello stesso tempo sortita al fumo, e qualche volta mediante telari a scatola. (Rotonda di Derby).

Spesa di costruzione di una rimessa poligona.

La rimessa poligona della strada di Versaglia (riva sinistra) per dodici locomotive non è costata che 37,000 franchi.

La spesa di questa rimessa è costituita nel modo seguente:

| | | |
|---|---|---|
| I muri e le fondazioni . . . . . . . . . . . | 8,123 | 11,323 |
| Le dieci fosse a 320 fr. ciascuna. . . . . . . . | 3,200 | |
| Armatura. . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 6,367 |
| Ferramenti di grosso ferro, e porte. . . . . . . | 1,307 | 2,707 |
| Lanterna. . . . . . . . . . . . . . . . . | 1,400 | |
| Copertura compresavi la tavoletta . . . . . . . . . . . | | 7,776 |
| Lavori di falegname . . . . . . . . . . . . . . . | | 1,579 |
| Pitture e vetrate . . . . . . . . . . . . . . . . | | 3,140 |
| Chiodi a bottone, punte e perni . . . . . . . . . . . | | 420 |
| | | 33,318 |

Inoltre si è speso:

| | |
|---|---|
| Armatura e ferramenti per fare una porta sul posto e diversi dettagli . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 393 |
| Muramento della piattaforma girante . . . . . . . . . . | 1,851 |
| Fornitura e costruzione delle lungarine. . . . . . . . . . | 1,348:88 |
| | 36,910:88 |

Non vi è di omesso, in questo dettaglio, che il prezzo delle spranghe e del loro collocamento, come quello della piattaforma girante di ghisa. Il prezzo di questi oggetti è conosciuto. Si troverà nei documenti.

Sarà facile, consultando le tavole che abbiamo date, di calcolare il prezzo di costo delle rimesse rettangolari.

Per semplici rimesse di tavole, rappresentate dalla fig. 1, tav. K 4, si sono spesi 22 fr. 46 cent. per ogni metro quadrato: questo farà, per una rimessa di 42 m. 5 di lunghezza, e 22 metri di larghezza, come la rimessa da locomotive della strada Grande-Juntion circa 21.000 franchi, e con le fondazioni di quattro piatteforme a 1.200 fr. l'una circa 26.000 franchi.

Spese di costruzione delle rimesse rettangolari.

Ma le rimesse che costano 22 franchi e 46 cent. il metro quadrato sono tutte di tavole. Esse non souo chiuse alle estremità, e sono illuminate da un solo lato. Se alle pareti di tavole si sostituiscono delle pareti di muro, se s' illuminano li due lati, costruendo dei telari a cassettone su tutti, e si chiudono l' estremità della rimessa con porte ruotanti, il prezzo di costruzione della rimessa rettangolare sorpasserà quello della rimessa poligona.

Interessa di stabilire in tutte le rimesse da locomotive, entro ogni fosso, un rubinetto che possa fornire dell'acqua, sia per lavare, sia per riempire le macchine, e non dimenticare che è necessario di dar scolo alle acque che si ammassano al fondo dei fossi.

Disposizioni interne delle rimesse da locomotive.

Non conviene, finchè sia possibile, impiegare le rimesse da locomotive che per le riparazioni occorrenti, e separarle dalle officine di grande riparazione. Si evitano ancora gl'incomodi che risulterebbero per gli operaj dai frequenti spostamenti delle macchine in servizio, e si preservano le macchine in grande riparazione dall'azione distruttiva dell'acido solforico che si forma nello sviluppo dell'acido solforoso proveniente dall'accensione.

Nelle vicinanze delle rimesse di locomotive si trovano ordinariamente, come abbiamo detto, le conserve per l'alimentazione di queste macchine.

Queste conserve debbono poter contenere una quantità d'acqua più che sufficiente per alimentarle nei giorni in cui il servizio è più attivo.

Conserve di diverse specie.

Le conserve sono di latta, di legno ovvero di muro.

Le conserve di latta o di muro sono superiori a quelle di legno, ma souo più costose.

I tini di legno devono essere catramati.

È necessario in inverno, di preservare, con un mezzo qualunque, l'acqua di queste conserve dalla gelata.

Qualche volta si scalda.

Il combustibile impiegato essendo allora di qualità inferiore, mentre quello che serve per le locomotive è sempre di prima qualità, ci sembra conveniente di scaldare l'acqua delle conserve anche in estate, affine di diminuire la spesa di scaldamento per la locomozione.

Il miglior mezzo per scaldare le conserve è di metterle in comunicazione con una caldaja in due punti posti a differenti altezze.

Si può impiegare a quest'uso la stessa caldaja della macchina inserviente ad elevare l'acqua di alimentazione. Quando qnesta macchina non lavora, si aprono i due rubinetti R R' fig. 81 tav. VIII nel testo. l'acqua della conserva riempie allora la totalità della caldaja, e lo spostamento di letto proveniente dalla differenza di temperatura, opera lo scaldamento in un modo continuo.

Allorchè si vuò far lavorare la macchina, si chiudono i rubinetti R R' e si lascia scolare dalla caldaja una quantità di acqua sufficiente per far posto al vapore.

Alla strada d'Orleans si scalda l'acqua delle conserve col mezzo di caldaje semisferiche costrutte su dei semplici baccini.

Conviene generalmente di portare l'acqua delle conserve alla più alta temperatura possibile, giacchè tutti i mezzi impiegati per scaldare l'acqua delle locomotive. il più costoso è senza dubbio lo scaldamento diretto dal focolare delle macchine. Le conserve dovranno essere in tutti i casi inviluppate di sostanze che impediscono la dispersione del calore.

Allorchè non si scaldano le conserve, s'impedisce la congelazione dell'acqua contornandole di letame in una grossezza di $0^{m}\,40$ circa, o ancora rivestendole di treccie di paglia. Interessa assai su di una strada ferrata di non impiegare per alimentare le locomotive che acqua purissima, mentre le acque che sono di natura atte a produrre delle incrostazioni, aumentano la consumazione del combustibile e deteriorano la caldaja in modo da accrescere in una sproporzione enorme le spese di trazione.

In certi casi, allorchè le acque contengono delle materie suscettibili di produrre degli incrostamenti, si ottengono dei buoni risultati, projettando del vapore nell'acqua in modo di agitarla fortemente nell'elevarla ad un'alta temperatura, lassandola riposare, ed avendo cura di collocare la presa d'acqua a qualche distanza dal fondo ove si riuniscono i depositi.

Magazzeni.

Non si saprà ben dire quali dovranno essere le dimensioni dei magazzeni da stabilire pel servizio di un' officina da piccole riparazioni, allora stesso che il numero delle locomotive da ripararsi sarà dato.

Il magazzeno della strada di Versaglia (riva sinistra), Vedi tav. K 4, è sufficiente, non solo pel servizio delle grandi e piccole riparazioni, che si fanno nella rimessa poligona di questa strada, il numero delle macchine di questa strada essendo di dieciotto, ma ancora pel servizio delle officine prossime ove si preparano i pezzi per le grandi riparazioni.

Noi vedremo più avanti, trattando delle officine da grandi riparazioni, qual'è l'estensione dei magazzeni su varie strade importanti, questa estensione essendo comparata all'importanza della strada.

È utilissimo di preservare il coke dall'intemperie dell'aria, giacchè si è riconosciuto in varie strade ferrate in favore del coke asciutto una differenza sensibile fra l'effetto calorifico di un certo peso di coke bagnato, e quello di un peso di coke asciutto eguale all'altro di coke bagnato, fatta deduzione del peso dell'acqua.

Nulladimeno, siccome il coke non può essere ammucchiato in masse di una grande altezza senza subire un calo considerabile, e che per conseguenza, occorrono vastissime rimesse per contenerne degli approvigionamenti di una certa importanza, si trovano sulla maggior parte delle strade ferrate grandi quantità di coke ammontonato su dei cantieri a tutt'aria.

Per calcolare lo spazio che debbono cuoprire gli approvigionamenti, conviene supporre che i mucchi del coke non abbiano più di due metri di altezza, e che si debba approvigionare questo combustibile per quattro a sei mesi almeno, principalmente presso le stazioni che non comunicano con le miniere che medianti vie navigabili ove il servizio è interrotto nel tempo delle gelate e delle siccità.

Fabbricati pel servizio delle mercanzie.

I fabbricati pel servizio delle mercanzie ci sono sembrati, su tutte le principali linee delle strade ferrate. disposti quasi nello stesso modo.

Qualche volta il servizio si fa su di un marciapiedi unico posto nel mezzo; da un lato si trova una carreggiata pavimentata o ferrata per le vetture ruotanti, dall'altra sonovi carreggiate di ferro per vagon.

Le mercanzie da condurre sono depositate dalle vetture ruotanti in un lato del marciapiedi, e caricate sui vagon dall'altro lato.

È l'inversa per le mercanzie che, arrivate sui vagon, debbono essere trasportate in città.

Altre volte si stabilirono, due marciapiedi, costeggiati ciascuno da una carreggiata di ferro e da una carreggiata ordinaria (strada di Bristol).

Uno dei marciapiedi è consacrato al carico, l'altro allo scarico.

Noi compareremo, più avanti, le dimensioni dei magazzeni di varie strade ferrate importanti, al movimento delle mercanzie che si fà nella stazione di partenza ove si trovano questi magazzeni.

Come, in generale, si hanno pochi dati certi sull'importanza che può prendere la circolazione delle mercanzie su di una strada ferrata, interessa di disporle in modo da poter facilmente ingrardirle in proporzione dei bisogni.

Fabbricati pel servizio delle dogane.

I fabbricati da dogane stabiliti su certe linee che toccano alle frontiere debbono racchiudere un uffizio pel controllo, e qualche volta, se il posto è importante, un'uffizio per degli impiegati, un corpo di guardia pei proposti, delle grandi sale ove si fa, in presenza dei viaggiatori, la visita dei bagagli, quindi dei gabinetti da visita attinenti alle sale ed agli uffizj. Le sale pei viaggiatori di prima e seconda classe che non sono visitati nello stesso modo, devono essere, fino che è possibile, distinte.

*Delle Stazioni intermedie*

Le stazioni intermedie si suddividono, abbiamo detto, in:

Stazioni di prima classe;
Stazioni di seconda e terza classe;

Tutti o quasi tutti i convogli si fermano alle stazioni di prima classe, una parte soltanto a quelle di seconda o terza classe.

Le stazioni di prima classe presentano fra loro grandi differenze quanto all'importanza del servizio.

Così le grandi stazioni di Huntsbank (vedi tav. K 36) e di Derby (vedi tav. K 29 e 30) sono, propriamente parlando, delle stazioni di prima classe, poichè l'una può essere considerata come stazione intermedia delle strade da Londra a

Leeds e da Birmingam a Leeds che s'incrociano. e la seconda come stazioue intermedia della strada da Liverpool a Leeds.

Da nn'altra parte, riguardo alla loro grande importanza, si potrebbe dire ancora che queste sono stazioni centrali formate per la riunione di più stazioni di arrivo e di partenza.

Così, ponendosi a questo punto di vista, la stazione di Derby sarebbe la riunione delle stazioni di arrivo e di partenza delle strade da Derby a Londra, Derby a Leeds, e Derby a Birmingam; quelle di Huntsbank. la riunione delle stazioni di partenza e di arrivo delle strade da Liverpool a Maucester, e da Mancester a Leeds.

Passando allo studio delle stazioni intermedie, noi ci occuperemo prima della disposizione delle carreggiate. L'uso era anticamente di non legare nelle stazioni intermedie le carreggiate laterali alle carreggiate principali, che per una delle loro estremità, in modo che le macchine, marciando sulla carreggiata principale, non possano giammai passare sulla carreggiata laterale che retrocedendo, qualunque fosse la posizione delle aguglie del cambiamento di via (vedi p. 138.)

Dopo che l'uso dei cambiamenti di via a contrapeso, rappresentati tav. D 6, D 13, e D. 17, si è sparso. sonosi allontanati spesso da questa regola, principalmente nelle stazioni di prima classe ove tutti i convogli si fermano.

Così nella stazione di Swindon (tav.K 33) della strada da Londra a Bristol, nella nuova stazione di Coventry, strada da Londra a Birmingam, in quella di Normanton, strada da Leeds a Derby, e nelle stazioni intermedie di un grande numero di altre strade ferrate d'Inghilterra, si trovano fra i marciapiedi di arrivo e di partenza quattro carreggiate, le due carreggiate del mezzo che sono le carreggiate principali e le due carreggiate laterali che sono rilegate per le loro due estremità alle carreggiate principali.

I convogli da mercanzie si fermano solo sulle carreggiate principali; i convogli da viaggiatori partono sempre per depositare il loro carico sulle carreggiate laterali.

Questa disposizione non è senza qualche pericolo. Un'agugliere avendo un giorno, nella stazione di Coventry, aperto per incuria la carreggiata laterale per un convoglio di mercanzie, questo convoglio è venuto ad urtare un convoglio di viaggiatori che era fermo avanti al marciapiedi.

Essa deve in ogni caso essere proibita nelle stazioui di seconda o terza classe ove i convogli passano spesso a gran velocità senza fermarsi.

Quando la strada è in taglio, gli uffizj di distribuzione dei biglietti sono sempre collocati sul lato, alla sommità della scarpata, sulla scarpata stessa o al piede della scarpata.

Se la strada è in riporto, si possono collocare al piede del riporto, sulle scarpate o sulla cresta del riporto.

Finalmente, se la strada è in viadotto, si possono stabilire sotto alle carreggiate come alla strada da Montpellier a Nimes, stazione di Nimes, o a lato del viadotto.

Generalmente, allorchè la stazione ha qualche importanza, conviene collocarle al piede della scarpata, nei tagli, o sulla cresta nei riporti, facendovi delle rampe per pervenirvi in vettura.

A Coventry, sonosi abbandonati i fabbricati collocati alla sommità delle scarpate, rappresentati dalla Tav. K 7, fig. 3, per rimpiazzarli con altri costrutti ad una piccola distanza al fondo del taglio.

Noi abbiamo già fatto conoscere la nostra opinione sui vantaggj che presenta la disposizione della stazione di Nimes della strada da Montpellier a Nimes.

In Inghilterra ed in Francia, le carreggiate su di una gran parte della lunghezza delle stazioni intermedie sono sempre costeggiate da marciapiedi.

In Inghilterra i marciapiedi sono quasi sempre coperti.

Gli omnibus o altre vetture che conducono e riportano i viaggiatori, si fermano in una corte laterale al fabbricato.

Si adottano, finchè sia possibile, delle disposizioni tali che i viaggiatori possano discendere dalle vetture o montarvi al coperto. Quando la stazione intermedia si trova al punto di crociamento o di riunione di varie strade ferrate, come quello di Normanton e di Swindon (tav. K 33), i fabbricati per gli uffizj di distribuzione dei biglietti e le sale di aspettito trovansi spesso compresi fra due sistemi di carreggiate.

I marciapiedi e carreggiate del mezzo, servono allora per la linea principale, i marciapiedi e carreggiate esterne sono impiegati per le deviazioni, come può rendersene conto studiando la leggenda della tav. K. 33.

Le stazioni intermedie di prima classe contengono sempre, oltre i fabbricati delle sale di aspettito con loro dipendenze:

Una conserva di acqua e delle grue idrauliche;
Una rimessa per due locomotive almeno;
Una rimessa da Vagon.

Spesso:

Un' imbarcatore pei cavalli e vetture;
Un' imbarcatore per le mercanzie;
Un' imbarcatore pel carbone;
Dei magazzeni e rimesse diverse pel servizio delle mercanzie e carbone.

Qualche volta:

Delle officine di riparazione più o meno vaste.

Si devono sempre trovare nei fabbricati delle sale di aspettito o nelle sue dipendenze;

Dei luoghi comuni ed orinatori;
Una camera per le guardie ed i commissionarj.

Non è solamente presso i fabbricati delle sale di aspettito o in questi fabbricati stessi che conviene stabilire dei luoghi comuni e degli orinatori. In Inghilterra se ne costruiscono ancora presso il marciapiedi opposto.

I cavalli e le sedie di posta sono caricati su delle strade laterali, comunicanti con le carreggiate principali mediante cambiamenti di vie e mediante piatteforme giranti (vedi stazioni di Slough e di Reading).

Non è lo stesso delle mercanzie: i magazzeni sono collocati lateralmente sia lungo le carreggiate, sia perpendicolarmente alla strada (vedi stazione di Reading sulla strada di Bristol, e di Wolverhamptou sulla strada da Birmingam a Liverpool).

Si trovano in Inghilterra, in un grande numero di stazioni di prima classe, dei trattori la di cui tavola è qualche volta situata su uno dei lati di una delle sale di aspettito.

Sulle grandi linee, i convogli si fermano sempre per dieci minuti in ogn'una di queste stazioni, affinchè i viaggiatori possano al bisogno prendervi un pasto completo.

Così, sulla strada di Birmingam i convogli si fermano dieci minuti a Wolverton, a mezza strada da Londra a Birmingam; sulla strada da Londra a Bristol, essi si fermano a Swindon a circa 130 Kilometri da Londra e 45 da Bristol.

I saloni o sale da mangiare delle trattorie in queste stazioni di Wolverton e di Swindon servono nello stesso tempo di sale di aspettito. Essi sono grandissimi e riccamente decorati.

Quelli della stazione di Swindon, posti lungo ogni marciapiedi, sono immensi e costrutti con un lusso ammirabile.

A Swindon, le tavole. stabilite nel mezzo, dividono il salone in due parti, una delle quali è destinata a ricevere i viaggiatori di prima classe, e l'altra quelli di seconda e di terza classe.

A Wolverton, vi sono due saloni distinti, uno per la prima classe, l'altro per le classe inferiori.

Le stazioni intermedie di seconda classe contengono, secondo la loro importanza, due o una sala di aspettito, un'uffizio per la distribuzione dei biglietti, una sala da bagagli (quando non si depositano nelle sala di aspettito, cosa che può essere ammessa soltanto per quelle di poca importanza) una sala di scarico per posare le mercanzie di piccolo volume e i bagagli restanti all'uffizio. Un'alloggio pel capo di stazione, alloggio composto di quattro stanze, una cantina. ed in un piccolo fabbricato annesso e separato, i luoghi comuni, un magazzeno, un granaro, finalmente una pompa ad acqua.

*Delle officine.*

Si distinguono:

Le officine di grandi riparazioni.

Quelle di piccole riparazioni.

Non esiste giammai, anche sulle linee le più importanti, che una sola officina da grandi riparazioni.

Questa officina è una vera fabbrica per costruire delle macchine come per ripararle; mentre, riparare una macchina locomotiva usata per lungo lavoro, è spesso ricostruirla (*n*).

Sulle linee di piccolo corso a portata delle città o delle fabbriche, si evita di costruire delle officine da grandi riparazioni prendendo dai stabilimenti prossimi i pezzi da sostituire, come sale, pezzi di fonderia, ecc.; ma è sempre molto incomodo il trovarsi dipendenti da questi stabilimenti.

È così che alla strada da Liverpool a Mancester le principali officine di riparazione erano nella loro creazione, molto piccole, e imperfettissimamente fornite di stigli. I pezzi principali per la manutenzione delle locomotive erano fabbricati al di fuori presso i costruttori di Liverpool o di Mancester. Ma le amministrazioni della strada, non tardarono a sentire la necessità di rendersi indipendenti da questi costruttori, furono condotti gradatamente ad aumentare l'estensioni delle loro officine come l'importanza dei loro stigli.

Oggi si è seguito su tutte le grandi linee l'esempio dato dalla strada da Liverpool a Mancester.

Sulle differenti strade che abbiamo citate, le officine di grandi riparazioni sono diversamente collocate.

Alla strada di Londra, e di Birmingam, si sono stabiliti presso la stazione di

(n) A Genova nella strada ferrata che da Genova mette a Torino si sta costruendo una grande officina per costruzioni e riparazioni i di cui disegni sono riportati nella Tav. 1. dell'appendice.

Essa è formata di due grandi navate coperte fra le quali avvi una corte scoperta che le divide l'una dall'altra. La lunghezza di tali officine è di metri 150 e la larghezza per ognuna delle due navate m. 18 e tutto lo spazio coperto dalle due navi e corte intermedia di metri 52. La superficie totale di questo spazio è di metri quadrati 7800 non comprese le grandi corti esterne e l'officina provvisoria esistente di lato. Le armature dei tetti di questa officina sono miste, cioè parte di legname e parte di ferro (vedasi la sezione C dalla quale si ravvisa che la corda e li quattro tiranti obliqui sono di ferro, uniti fra loro mediante viti e madreviti praticate in manicotti appositamente costrutti.

Questo sistema presenta un'apparenza gaja, ma ha il disordine che strappandosi la corda orizontale i paradossi di legno restano a carico dei muri sui quali esercitano una spinta orizontale superiore alla loro resistenza. Nella strada Leopolda da Firenze a Livorno l'officina di grandi riparazioni e costruzione si trova a Pisa.

Wolverton, a mezza strada da Londra a Birmingam; sulla strada da Bristol a Swidon, ai due terzi della distanza da Londra a Bristol; alla strada da Grand-Juntion, a Crewe, a mezza strada circa da Birmingam a Liverpool.

In Francia, alla strada d'Orleans, le grandi officine si trovano ad un kilometro dalla stazione dei viaggiatori di Parigi (vedi tav. K. 21 e 22); alla strada di Roven, sono a Sotteville, lontane due kilometri da Roven; alla strada del Nord, si propose di collocarle ad Amiens, a 120 kilometri da Parigi. Si contano due kilometri dalle officine delle strade di S. Germano e Versaglia (riva destra) alla stazione di Parigi. Alla strada da Bâle a Strasburgo, le officine a piccola distanza dalla stazione di Molhouse, sono a 110 kilometri da Strasburgo, e a 30 kilometri da Bâle. Sulla strada da Montpellier a Nimes fu costrutta nella stazione stessa di Montpellier.

In Belgica le officine centrali di Malines sono a 25 kilom. da Bruxelles, 55 da Gand, 25 d'Anvers, ed 85 da Liège.

In Alemagna sulla grande strada Settentrionale da Vienna a Raab, le officine di grande riparazione fanno parte del fabbricato della stazione di Vienna (vedi tav. K 13, 14, 15.).

Si vede da ciò che precede che gl'Ingegneri delle grandi linee non sonosi attaccati essenzialmente a collocare le officine in un punto determinato della linea sia nel mezzo sia negli estremi. Le hanno stabilite ora su di un punto, ora sull'altro, ove hanno potuto acquistare dei vasti terreni prossimi alla linea ad un prezzo ragionevole.

Allorchè le officine principali son collocate nelle stazioni di partenza o di arrivo, esse si trovano sotto la sorveglianza immediata dell'ingegnere in capo e degli amministratori, che abitano ordinariamente le città all'estremità della linea; ma da un'altro lato, esse occupano in queste stazioni un terreno ordinariamente preziosissimo, e se la stazione è nell'intorno di una città, gli operaj non possono prender alloggio e nudrirsi in prossimità che con grande spesa.

Le officine ausiliarie sono distribuite sulla linea a distanze variabili. Noi abbiamo già fatto conoscere, pag. 21, che alla strada di Orleans se ne sono stabilite a Orleans, a Etamps, a Corbeil, a Joury e a s. Michel.

Sulla strada di Rouen, la di cui attivazione è dell'intrapresa, si trovano delle officine per le piccole riparazioni presso le Batignole.

Su quello da Strasburgo a Bâle, non ve n' ha che a Colmar e a Strasburgo.

Sulle grandi linee si trovano sempre in mancanza di officine principali, nelle stazioni di arrivo o di partenza o in prossimità, delle officine ausiliarie.

Così n'esistono sul Great-Western-Railway, nell'interno della stazione di Londra, e ad una piccola distanza da quella di Bristol; sulla strada da Londra a Birmingam, nella stazione di Birmingam, ed in prossimità della stazione di Londra (Camden-Zown).

È ordinariamente nelle officine e in rimesse che gli sono dipendenti che le macchine vanno a mettersi al coperto la notte.

Allorchè esse non sono collocate nelle stazioni stesse, ma a qualche distanza, le macchine hanno da percorrere tutto il giorno un certo tragitto dalla stazione alla rimessa. Necessita, per quanto è possibile, evitare queste manovre che, moltiplicandosi, finiscono col divenire assai dispendiose. D'altronde le riparazioni da farsi alle macchine, tender e vagon, sono molto più facili allorchè le officine sono prossime alle stazioni, ed interessa principalmente pel servizio che le comunicazioni fra le stazioni e le officine o rimesse e riserve di materiali siano pronte e facili (o).

Abbiamo già parlato, nel primo capitolo, dello spazio occupato dalle officine principali delle differenti strade ferrate. Aggiungeremo le norme che seguono a quelle già fornite.

Le officine principali della strada ferrata da Birmingam a Liverpool (Grand-Juntion-Railway) cuopre uno spazio di terreno intieramente occupato di 7 acri inglesi (2 ettari $^8/_{10}$). Di questi 7 acri 4 $^1/_2$ (1 ettare $^8/_{10}$) soltanto sono occupati dai fabbricati o corsi interni. Il terreno consacrato alle officine della strada da Rouen a Sotteville misura 3 ettari e $^8/_{10}$ i di cui due terzi circa lo sono dai fabbricati e corsi interni.

La superficie dei fabbricati e corsi intermedî componenti le officine della strada da Londra a Birmingam; a Wolverton, e di 1 ettare e $^1/_{10}$.

(o) Nella strada Leopolda da Livorno a Firenze vi sono due officine, una collocata in prossimità della stazione di Pisa, l'altra in prossimità di quella di Firenze. Sulla strada da Genova a Torino si è costrutta la grande officina metallurgica a Genova alla distanza di 1000 metri circa dalla stazione. (vedi la tav. I. del supplemento).

Quelle delle grandi officine di Derby (vedi tav. K 29 e 30) è di 1 ettare e $^5/_{10}$.

Le officine principali di una grande linea di strada ferrata debbono sempre racchiudere:

Un'officina di montaggio delle macchine con banchi d'aggiustatore.
Un'officina di macchine da stigli.
Un'officina da forgia.
Uno o due forni per scaldare e centrare i cerchioni.
Una caldareria.
Una fonderia di rame.
Un'officina di riparazione delle vetture.
Una officina da pitture e una selleria, con dipendenze per falegnami, tornitori in legno, facocchj, ec., e delle rimesse con una corte pei falegnami.
Dei magazzeni.
Un fabbricato per la residenza del direttore delle officine e per collocare l'uffizio dell'amministrazione delle officine, dei disegnatori, ec.
Delle conserve, grue idrauliche, ec.

Qualche volta, ma rarissimamente, esse racchiudono una fonderia di ghisa.

Alla strada di Grand-Juntion, le officine si suddividono in tre grandi sezioni.

1. La sezione per la riparazione delle macchine;
2. La sezione per la riparazione delle vetture da Viaggiatori;
3. La sezione per la riparazione dei Vagon da mercanzie.

La fig. 82 nella tav. VIII del testo e la leggenda che segue indicano le suddivisioni di ciascuna di queste sezioni.

A. Officina di montaggio per le macchine con differenti stigli.
B. Rimessa ove si mettono in fuoco le macchine riparate pei viaggiatori onde metterle sulla strada.
C. Fabbricato portante una grande conserva di acqua alimentata da una pompa; al livello della carreggiata camera pei macchinisti e fornacella per preparare il fuoco delle macchine.
D. Piccolo magazzeno.
E. Caldareria e due forgie per la caldareria.
F. 17 forgie per le macchine.

G. Macchine fisse e ruote per aguzzare stigli.

H. Macchine, stigli e banchi per aggiustatori.

I. Fonderia di ottoni, modelli, ec.

J, K. Forgie per gli oggetti in rame. — Magazzeni principali con camere pei modelli. — L'olio, il grasso e le altre materie combustibili si trovano nei sotterranei per evitare gl'incendj.

L. Uffizj dei disegnatori. — Fabbricato a due piani.

M. Fabbricati a due piani al livello della carregiata. — Officine di montaggio per le vetture. — Al secondo piano officina da pitture e da guarnizioni.

N. Tornitori ed agginstatori.

O. Forgie per le vetture.

P. Forgie pei vagon da mercanzie.

Q. Tornitori e Aggiustatori.

R, S. Officine di montaggio pei vagon da mercanzie.

T. Uffizj del direttore dell'officina.

U. Orinatorj per gli operaj.

Non vi sono fonderie per la ghisa; si prende da una fonderia del vicinato.

I fabbricati che compongono le officine sono ordinariamente collocati attorno ad uno o più corti quadrilatere (Orleans, Wolverton, Crewe, Malines, Vienna).

Questa disposizione è convenientissima perchè permette

1. Di bene illuminare le officine;

2. Di non lasciare entrare e sortire gli operaj che da una sola porta;

3. Di stabilire nna comunicazione facile fra li differenti fabbricati;

4. Di lasciar libero nno spazio conveniente pei cantieri all'aria aperta al centro delle officine, a portata di ciascuna di esse;

5. Di facilitare la sorveglianza.

È importantissimo di adempiere tutte queste condizioni simultaneamente.

Una disposizione viziosa delle officine, come una disposizione male studiata della stazione trascina in spese di attivazione più elevate di quelle previste.

A Malines, i differenti fabbricati che compongono l'assieme dell'officina sono separati gli uni dagli altri nella previdenza degl'incendi; in altre strade, in quella d'Orleans per esempio, questi fabbricati sono in parte od in totale riuniti negli angoli. Le comunicazioni di un fabbricato coll'altro sono allora più facili, ma i rischj d'incendio sono più grandi.

Le forgie, le officine di montaggio e la caldareria sono generalmente stabilite sotto delle semplici rimesse (Orleans, Wolverton, Crewe, Malines).

Il fabbricato delle macchine a stigli, spesso consiste anchesso in una semplice rimessa (Orleans, Wolverton, Crewe).

Qualchevolta nulladimeno egli è a due piani. Le grosse macchine allora sono collocate a pianterreno, e le macchine più leggiere al primo piano (Derby ec.). I fabbricati per la riparazione delle vetture, spessissimo, sono a due piani (Malines, Derby, ec.). I lavori di pittura e di selleria si fanno al primo i lavori di falegname a pianterreno.

Le officine sono ordinariamente illuminate sul lato da grandissime finestre; interessa che ricevano molta luce; quelle di montaggio e delle macchine a stigli principalmente.

I pezzi per le riparazioni delle macchine sono prima forgiati, quindi terminati nelle officine delle macchine a stigli, e finalmente impiegati nelle officine di montaggio. Conviene adunque che i fabbricati delle forgie, delle macchine a stigli e di montaggio siano situate le une in seguito delle altre, come lo sono alla strada di Orleans.

Si collocano i banchi da aggiustatore nelle officine da macchine a stigli, ed in quelle da montaggio, ma conviene evitare di collocarvi le forgie. La polvere del carbone, penetrando nelle macchine a stigli e nelle macchine locomotive, gli diverrebbe nocevolissima.

I falegnami lavorano nello stesso tempo alle macchine, ai tender ed alle vetture, le rimesse ove stanno al coperto, non debbono essere lontanissime, nè dalle officine addette più particolarmente alla riparazione delle macchine, nè da quelle ove si riparano le vetture.

La caldareria ove si fabbricano e risarciscono le caldaje da locomotive ed i tender debbono essere, per quanto è possibile, poste tra il fabbricato delle forgie e

la rimessa dei falegnami, ovvero almeno in prossimità dell'uno e dell'altra, la fonderia dell'ottone a lato della caldareria.

Le officine debbono essere molto vaste perchè gli apparecchj vi si collochino facilmente e gli operaj vi circolino e lavorino comodamente.

L'officina delle macchine a stigli della strada di Orleans è una delle più comode che noi abbiamo vedute, le dimensioni ci sembrano convenientissime, quanto quelle delle officine per le forgie e pel montaggio della stessa strada.

L'armatura delle officine di aggiustaggio deve essere molto solida perchè vi si possano prendere dei punti di appoggio per gli alberi e ruote inservienti a mettere in movimento le differenti macchine.

Le dimensioni di quelle delle officine debbono essere calcolate in modo che vi si possano sospendere le caldaie, allorchè si sollevano per le riparazioni.

In Belgica s'impiegano per queste manovre nelle officine, delle grandi capre, ma esse sono molto incomode.

Le macchine che compongono lo stillaggio per la costruzione e per la riparazione delle macchine locomotive, differiscono poco da quelle che s'impiegano nelle fabbriche delle macchine fisse. La costruzione delle locomotive esige non ostante certe macchine speciali.

Ecco quali sono le principali macchine a stigli delle officine di Orleans, considerate come le meglio previste fra quelle delle nostre strade ferrate francesi.

Macchina fissa.
Torno di Whitworth.
Torno di Heterington.
Macchina da morsa.
Torno di Fox.
Piccolo torno di Heterington.
Piccolo torno di Pihet.
2 Macchine da spianare
Macchina da tagliare i perni.
Macchina da allisciare.
2 Macchine verticali da forare.
Macchina da forare a leva.

Torno sferico.
Macchina da dismettere.
Torno d'ingranaggio di Pihet.
Macchina da impanare.
Sega meccanica.
Macchina da piallare di Nasmyth.

Dopo il 1844 questo stilaggio è stato aumentato di più torni e di più macchine da spianare.

Le officine della strada da Londra a Bristol (*Great-Western-Railway*), racchiudono:

30 Piccole forgie.
5 Grosse forgie.
2 Fornelli per la posa dei cerchioni delle ruote.
5 Tavole di ghisa per addrizzare le molle.
5 Torni doppj per tornire le ruote delle locomotive montate sulle sale.
3 Grandi torni.
4 Torni paralelli.
16 Piccoli torni.
7 Piccole macchine da forare.
1 Grande macchina da spianare.
5 Piccole macchine da spianare.
2 Grandi macchine da morsa.
1 Macchina da scorniciare.
1 Macchina da allisciare sul posto i cilindri delle locomotive.
2 Macchine da impanare.
1 Macchina per fare le madreviti.
1 Grue mobile per locomotive.
1 Grue per ruote da locomotive, vagon, ec.
1 Pressa idraulica.
2 Grandi ruote mole da drizzare.
2 Ruote da pulire.
96 Morse.

La macchina a vapore è della forza di 20 cavalli.

Nelle officine da caldarajo della stessa strada si contano:

2 Fornelli.
6 Forgie.
1 Macchina da tagliare la piastra.
1 Grande macchina da forare e tagliare.
1 Piccola macchina da forare e tagliare.
1 Grande macchina da forare.
1 Piccola macchina da forare.
5 Tavole di ghisa per addrizzare e curvare le piastre.

Nelle officine della strada da Londra a Birmingam:

Il numero delle forgie e delle morse è più piccolo, e gli stigli circa li stessi. Vi si trova una macchina da centrare le piastre che non esiste al *Great-Western-Railway*.

Oltre i stigli portati sulle liste precedenti, raccomandiamo come cosa che può essere sommamente utile nelle officine di riparazione delle strade ferrate, le seghe circolari pel taglio del legname.

Dei cilindri per laminare le foglie delle molle.

Conviene disporre delle carreggiate di ferro in ogni parte dell'officina ove si devono condurre i pezzi da risarcire, e principalmente nelle parti dell'officina ove debbono entrare le macchine, come la caldareria; e non è lo stesso per l'officina del falegname, i torni, le macchine da forare, apparecchj da inzeppare, e tutti i luoghi ove si lavorano le ruote.

*Urtatori.*

Abbiamo insistito precedentemente, alla pagine 267 sulla necessità di stabilire degli urtatori nelle stazioni delle strade ferrate; aggiungeremo che su di una linea il di cui servizio si farebbe come su certe strade inglesi, ove il convoglio, spinto dalla macchina, non penetra che lentamente nella stazione, l'impiego degli urtatori ci sembra meno utile; noi lo consigliamo nulladimeno come una precauzione che esige la sicurezza dei viaggiatori.

Nulladimeno un grandissimo numero di strade ne sono sprovvedute (strada d'Orleans, di Rouven, da Bâle a Strasburgo). È a torto, allorchè non si possono collocare all'estremità delle carreggiate principali delle vie di rimessaggio, come alla strada d'Orleans.

Noi descriveremo sommariamente differenti specie di urtatori.

L'urtatore di Versaglia (riva sinistra) si compone di cinque pezzi di legno rilegati fra loro mediante cerchi di ferro, e fissati a dei pali che si ficcano nel suolo per tutta l'altezza del riporto; questi pali sono mantenuti da dei contro pali che dovendo resistere all'urto, vengono a prendere il loro punto di appoggio su delle suole di legno, riportando ugualmente la pressione su di un masso di muro. Questo urtatore così disposto ha perfettamente resistito all'urto del quale abbiamo parlato. Si è rimarcato, nulladimeno, un leggero sollevamento dei pali, per cui converrebbe, in simili casi, rilegare l'estremità di questi pali, e far posare sul piede tutto il peso del riporto (vedi tav. E 14, fig. 14).

Gli urtatori della strada ferrata di Versaglia (riva destra) non sono soggetti a questo movimento. La costruzione della parte superiore è del tutto simile a quella della riva sinistra; soltanto, in luogo di aver collocati i contro pali al di dietro, si sono rilegati gli urtatori, con dei tiranti di ferro, alla parte inferiore del muro delle piatteforme giranti.

Sulla strada da Liverpool a Mancester, gli urtatori sono formati da due piumacciuoli collocati nella stessa direzione di quelli della macchina; l'estremità del loro gombo riporta la pressione sul mezzo di quattro grandi molle le di cui estremità si toccano due a due.

Questa disposizione di molle permette di ricevere i convogli senza urti pericolosi ed anche incomodi pei viaggiatori; ma il prezzo elevato che esige la loro costruzione ne ha fin quì ristretto l'uso.

Finalmente, sulla strada da Vienna a Raab, gli urtatori sono formati semplicemente di casse di legno guarnite di fiori, ovvero, più semplicemente ancora di scarpate esistenti da un marciapiedi all'altro su tutta la larghezza delle carreggiate.

### *Grue idrauliche.*

Le grue idrauliche sono apparecchi destinati ad alimentare il tender, si collocano ordinariamente sia presso le carreggiate di stazionamento delle macchine, sia presso le carreggiate di partenza o di passaggio, qualche volta ancora si fissano ai fabbricati delle conserve stesse.

Sulle carreggiate di rimessaggio conviene collocare le grue idrauliche presso dei fossi da appiccare il fuoco, giacchè spesso si può essere forzati a far partire una macchina, e bisogna allora che l'alimentazione del tender possa farsi nello stesso tempo che si appicca il fuoco.

Nelle stazioni principali di passaggio, è utile di collocare delle grue, non solo presso le fosse d'appiccar fuoco, ma ancora presso delle carreggiate di partenza, mentre necessita che una macchina, continuando il suo tragitto, possa, senza essere obbligata a percorrere un lungo spazio di carreggiata, passando più crociamenti, trovare distaccandosi dal treno ed a poca distanza una grue per alimentarsi.

Le grue collocate presso le carreggiate principali possono, se non si trovano ad una distanza conveniente da queste carreggiate, cagionare grandi inconvenienti. Non si fa molto conto ordinariamente di questo pericolo, quale si eviterebbe facilmente dando al braccio più lunghezza, cosa che permette di allontanare la colonna dalla carreggiata.

Sonosi costrutte delle grue di differenti specie. Le une, come quelle della strada di Grand-Junction e di Versaglia (riva sinistra), si compongono semplicemente di una colonna di ghisa che fa seguito alla condottura d'acqua, ed alla sommità nella quale è fissato un tubo di tela cerata o di cuoio per portar l'acqua nel tender; un rubinetto, posto sulla parte orizzontale del condotto, o un'animella nella colonna, dà esito all'acqua. Queste grue, che sono le più semplici e le meno costose di costruzione, sono ancora le meno perfette; sono sufficienti, ma non fanno un così buon servizio come quelle che sono tutte di metallo.

Le grue di metallo, delle quali abbiamo dato i disegni, sono quelle di S. Germano, da Londra a Birmingam e della strada da Bâle a Strasburgo.

Quella di S. Germano è fra queste ultime la più complicata. Il tubo che conduce l'acqua dalla colonna al tender ha una doppia curvatura totalmente inutile, che impedisce in inverno all'acqua di svincolarsi intieramente a cagione delle voltate. Quella del primo modello della strada da Londra a Birmingam, la di cui disposizione generale è la stessa della precedente, ha di più l'inconveniente di essere sostenuta da tre piedi, che impediscono di circolargli liberamente attorno.

La grue della strada da Strasburgo a Bâle è in migliori condizioni, la colonna è semplice e solida, il tubo conduttore è dritto, e per conseguenza si vuota intieramente; essa funziona in modo sodisfacente, e non ha giammai bisogno di riparazioni, ma il braccio è troppo corto: già varie disgrazie ha cagionate ai viaggiatori, perchè la colonna è troppo prossima alla carreggiata; e varie sono state urtate dai vagon di mercanzie nei quali il carico si era un poco scomposto lungo il viaggio. Questa grue presenta inoltre l'inconveniente di abbisognare di un uomo sul tender per vedere quando è pieno ed un'altro per girare la chiave del rubinetto d'introduzione.

La grue, secondo modello della strada da Londra a Birmingam, è quasi simile; ma essa differisce da quella da Strasburgo a Bâle, nel potersi il rubinetto o l'animella d'introduzione manovrare dall'uomo posto sul tender.

I tubi di condotta delle grue idrauliche devono essere di grande diametro, ed il loro orificio larghissimo affinchè si possa riempire rapidamenté il tender. Le grue della strada da Strasburgo a Bâle non versano sufficientemente. È soprattutto allorchè le grue sono lontanissime dalle conserve che questo inconveniente diviene grave; esso è tanto più sensibile perchè ordinariamente si dà alla conserva una piccola altezza affine di diminuire il lavoro necessario all'elevazione dell'acqua.

I tubi debbono essere collocati in modo che si possano riparare facilmente.

Essi faticano molto in conseguenza delle scosse violenti che ricevono allorchè col mezzo dei rubinetti si oppone istantaneamente al movimento dell'acqua e che si producono così i colpi di arieti idraulici; per evitare questo inconveniente conviene impiegare dei tubi resistentissimi, collocare presso la grue una campana ad aria che ammortizzi l'urto; e finalmente di fare in modo che i rubinetti non si fermino bruscamente, l'impiego che si è fatto di una vite sulla strada di Birmingam per fermare l'animella ci sembra convenientissimo; alla strada di Versaglia (riva sinistra), ove le grue sono sprovviste di campana ad aria, i tubi si rompono frequentemente; sonosi ottenuti buonissimi effetti inviluppandoli di smalto e manovrando lentamente i rubinetti col mezzo di un'ingranaggio; in ogni caso conviene collocare sul condotto principale un rubinetto che permetta di far facilmente e prontamente ogni riparazione.

Ogni condotto deve avere nella sua diramazione sulla conserva un'animella, affinchè avvenendo una disgrazia ad un condotto non privi una stazione di acqua; se adunque vuolsi evitare la spesa dei due condotti distinti per una stessa stazione è prudenza di stabilire, oltre le grue sparse nella stazione, una grue attinente alla riserva onde prendervi l'acqua direttamente.

Bisogna, indipendentemente dai rubinetti di cui abbiamo parlato di sopra, un rubinetto di scarico al basso di ogni colonna, ed in una pozza, affinchè la notte si possa, durante l'inverno, vuotare tutta la parte della grue cho trovasi fuori di terra, ed anche fino alla profondità del condotto, che deve essere collocato molto sotto nella terra perchè la gelata non possa giungervi.

Sulla strada d'Orleans si è provato, per l'inverno, l'impiego di un doppio inviluppo, nel quale è disposto un riscaldatore, ma è meglio, secondo noi, scaldare

l'acqua nella conserva. Ciò che abbiamo detto precedentemente è, sotto tutti i rapporti, un'eccellente misura da prendersi. Basta per preservare la grue dall'azione del freddo, anche il più intenso, di vestire la colonna e le braccia della grue di un'involucro di paglia.

Si sormontano ordinariamente le grue di una lanterna per facilitare durante la notte l'approvigionamento delle macchine.

In Alemagna s'impiegano da qualche tempo delle nuove grue idrauliche, il di cui braccio a doppia articolazione permette, per le sue grandi dimensioni, di servire a due carreggiate adiacenti, e di alimentare il tender sensa che sia indispensabile di fermarlo in un punto fisso invariabilmente.

In tutte le grue idrauliche a colonne fisse e a bracci mobili sulla colonna soltanto, conviene fare attenzione di ben rilegare queste due parti fra loro e con la parte inferiore, affine di opporsi al sollevamento.

# APPENDICE

### DESCRIZIONE DELLE NUOVE SCATTOLE A GRASSO ALEMANNE

La fig. 83 tav. VIII nel testo. è una sezione longitudinale della scattola.

La cavità A' nelle antiche scattole è ordinariamente ripiena di grasso.

Nella nuova scattola, questa cavità resta vuota, e non serve che a contenere il pezzo di ghisa A. B. composto di una scattola B, di una piastra contornata da un piccolo bordo AA, e da una specie d'imbuto conico D.

La scattola B è ripiena di olio fino al livello *n n*, uno stoppino di cotone *o* immerso per una delle estremità nel bagno di olio, sorte dal vano B per una apertura praticata in una delle pareti, e s'estende sulla piastra AA e cade perpendicolarmente per l'apertura conica sul fuso della sala. — Delle piastre di piombo *c* ed *r* servono a fissarlo. Questo stoppino facendo l'effetto di sifone non versa sul fuso che una sola goccia d'olio ogni tre minuti. Allorchè i vagon sono fermati, lo stoppino è intieramente immerso nella conserva B, in modo che l'operazione d'ingrassaggio non continua senza utilità.

Per piccola che sia la quantità d'olio versata sulla sala dallo stoppino, questa quantità non è intieramente consumata, una porzione cade in uno spazio H sotto il fuso e scola per una fessura *h*, in una piccola scattola K ove si raccoglie per servirsene di nuovo.

La consumazione nel tempo caldo, allorchè l'olio scola con facilità, è di una goccia circa per tre minuti. Se adunque si ammette che i convogli mettono 15 minuti per percorrere ogni miglio geografico (*a*), compresovi il tempo delle fermate alle stazioni, la consumazione è di 5 goccie per miglio. per ogni ruota, ogni goccia essendo la 12000$^{ma}$ parte di una libra.

(*a*) Per miglio geografico deve aver inteso un miriametro, altrimenti il corso si ristringerebbe a quattro miglia per ora. Ancorchè avesse voluto intendersi una lega ogni 15 minuti sarebbero sole 12 miglia ogni ora, alle quali aggiungendo il tempo delle fermate ammonterebbe appena alla metà del minimo tragitto stabilito per termine economico dai governi più circospetti.

Nel tempo del gelo si ottiene, mischiando all'olio ordinario da $^1/_4$ a $^3/_4$ d'olio puro di trementina, un'olio sempre fluidissimo.

Il cuscinetto di bronzo delle antiche scattole è rimpiazzato nelle nuove da un cuscinetto di legno duro perfettamente secco (betulla o legname di gayac) applicandolo bene esattamente sul fuso. Questi cuscinetti di legno portano alle loro estremità due risalti L di circa $^1/_4$ di pollice di altezza, ed in tutta la loro larghezza una scanalatura di $^1/_4$ a $^1/_2$ pollice di profondità; nel mezzo è un foro conico che attraversa il cuscinetto da parte a parte e dà passaggio allo stoppino.

Il cuscinetto di legno, come abbiamo detto, è fortemente serrato contro il fuso della sala da una zeppa di ferro messa a caldo ed il vuoto M ripieno di una mescolanza fusa di una lega composta di tre quarti di piombo ed uno di antimonio. Questa lega, versata dal buco conico F, si applica esattamente, da una parte, contro il fuso della sala, dall'altra parte, contro le pareti di legno grezzo del cuscinetto. Alle due estremità del cuscinetto di legno N ed N sono praticati dei piccoli buchi che si riempiono di frammenti di denti di cavallo, d'avorio o di qualunque altra sostanza di tal natura, sulla quale lo strisciamento è dolcissimo, e resiste perfettamente alla sna azione.

I cuscinetti di questa specie costano da otto a dieci grossi (da un franco ad un franco e mezzo). Non si è ancora fatta esperienza seguita sulla loro durata; nulladimeno si presume che essi possano servire dieci volte più di tempo che i cuscinetti di bronzo, e siccome le estremità sono resistentissime, non si deve tanto temere il movimento ondulatorio. Così un cuscinetto di questo genere, dopo aver servito per un corso di più di 2000 migli, sembrò intatto, mentre dei cuscinetti di bronzo, in simili casi, sono sempre più o meno consumati. Un'altra qualità di questa scattola, è che lo strisciamento essendo più dolce che con le antiche, lo sforzo di rotazione è meno grande. Finalmente si trova nel loro impiego l'immenso vantaggio di non essere obbligati d'ingrassare alle stazioni, giacchè si può percorrere fino a 100 miglia senza toccarli, e di poter camminare nel tempo delle più forti gelate così facilmente come in estate.

Le figure 84 e 85 sono le sezioni longitudinali e trasversali di un'altra scattola a grasso egualmente impiegata in Alemagna, che ha dato, si dice, degli eccellenti risultati. Essa si compone di un'inviluppo di ghisa B fig. 84 tav. VIII nel testo, e di nn cuscinetto C formato di una lega nelle proporzioni di 83 di piombo e 17 di autimonio.

L'inviluppo inferiore D è di ghisa, e racchiude tutto l'apparecchio d'ingrassaggio che si opera nel modo seguente: lo stoppino immerso in parte nell'olio

è applicato contro il fuso col mezzo di un pedale a contrapeso *a*, l'olio è introdotto nella conserva *b b* per un'orificio che chiude un turaccio a vite *e*. Questa scattola è mantenuta nella sua posizione dalla molla *c*, che appiattandosi pel sollevamento del bottone *c'*, può alzarsi e permettere così la facile ispezione della conserva *b b*.

## NOTE SULLE SPRANGHE INCAVATE.

Le spranghe incavate, delle quali abbiamo parlato pag. 65 e che sono rappresentate dalla tav. B 3, fig. R, Z, non riposano alle gionte direttamente sulle lungarine, giacchè le loro estremità nell'abbassarsi per cagione della compressione ineguale del legname delle longarine, cagionerebbero degli urti incommodi ai viaggiatori e funesti alla conservazione del materiale. Esse si collocano ordinariamente su di una suola o cuscinetto di ghisa; questa disposizione, che permette un soprapponimento perfetto delle spranghe fra loro, presenta nulladimeno un'inconveniente gravissimo, che è da rimarcarsi.

Le vibrazioni su questi cuscinetti di ghisa sono talmente violenti, che le chiavarde, fortemente scosse, giuocano poco a poco nelle lungarine finchè non sono più capaci di mantenere le spranghe; i buchi delle longarine, allargati dal giuoco delle chiavarde, non permettono più di consolidare le gionte, mentre il legno è troppo alterato perchè vi si possa fissare di nuovo la chiavarda, ovvero, se si cerca per queste chiavarde una parte della longarina meno alterata, essa si trova lontana dall'estremità delle spranghe in modo che non sarebbero allora più sufficientemente consolidate.

Li stessi inconvenienti esistono allorchè si tratta di rimpiazzare una spranga che si è mossa, ovvero si è consumata o per qualunque altra causa; giacchè non si hanno, come nei casi ordinarj, delle zeppe di legno poste fra la spranga ed il cuscinetto, che ammortizzano gli urti, o che permettono di riparare facilmente a tutti gl'inconvenienti che abbiamo descritti.

## NOTE SUI CAMBIAMENTI E CROCIAMENTI DI VIE.

Pensiamo che i nostri lettori leggeranno con interesse la nota seguente sui cambiamenti e crociamenti di vie. Essa è stata redatta e ci è stata comunicata da M. E. Meyer, antico allievo della scuola centrale delle arti e manifatture, impiegato sotto gli ordini di M. Eugenio Flachat alla costruzione della strada ferrata atmosferica di S. Germano.

Il cambiamento di via ad aguglie mobili conviene principalmente allorchè la carreggiata, sulla quale esso si trova, debba essere sempre o quasi sempre percossa nello stesso senso dalle vetture. Si sa in effetto, che se è convenientemente posato, gode in tal caso di questa proprietà importante e che gli è speciale: il convoglio stesso, nell'arrivare sulle aguglie, le mette nella posizione conveniente se, per inavvertenza, esse non vi sono state messe precedentemente.

Noi chiameremo *tallone* dell'aguglia l'estremità ove si trova l'asse di ruotazione; *punta*, l'estremità assottigliata.

Si serve di un contrapeso agente sull'asse della leva dell'agugliere, nel fine di mantenere costantemente aperta quella delle due carreggiate che è la più frequentata, o la *carreggiata dritta*, così chiamata perchè è più sovente nell'allineamento del tronco comune alle due carreggiate. Ma si vede, dopo ciò che precede, che il contrapeso non è realmente utile che pel caso eccezionale in cui il convoglio cammina dalla punta sul tallone dell'aguglia. In questo stesso caso, perchè la *carreggiata obliqua* sia aperta, conviene che l'agugliere sollevi il contrapeso durante tutto il tempo del passaggio del convoglio.

La disgrazia accaduta alla strada di Orleans prova che vi è un'inconveniente grave. Nulladimeno, non si dovrà, per prevenirlo, servirsi di un'incanalamento, giacchè allora il contrapeso diverrà totalmente inutile. Bisogna soltanto allontanare il più possibile questo movimento della carreggiata, disporre le leve perchè vi sia un leggiero sforzo da esercitare, ed in una posizione comoda.

L'aguglia $a\ c$, che serve per la carreggiata obliqua, è la sola che produce una deviazione nel cammino di un convoglio, la sola per conseguenza che ha bisogno di una grande lunghezza; gli si danno $4^m$ 50 o più. Quanto alla seconda $e\ g$, che fa parte della carreggiata dritta, ha generalmente da $3^m$ a $3^m$ 50.

Le aguglie sono rilegate fra loro: 1.° ai loro talloni mediante una forte traversa, gli assi di ruotazione essendo sempre posti su di una perpendicolare all'asse del crociamento; 2.° verso la punta dell'aguglia $e\ g$, mediante un'asta di ferro rotonda o quadra. Si è pensato che convenisse di potere allungare o raccorciare questa asta affine di fissare all'atto del montaggio, o dopo qualche tempo di servizio, la posizione relativa delle due aguglie. Questo non è indispensabile pel buon servizio delle due aguglie; ci sembra più importante di formare la traversa di due o tre pezzi riuniti medianti cerniere, affine di lasciare qualche libertà al movimento relativo delle due aguglie.

Per tracciare geometricamente il cambiamento di via ad aguglie mobili, conviene avanti scegliere l'angolo di deviazione *b a c*, dopo le considerazioni basate sul servizio al quale il cambiamento di via è destinato, sulla sua posizione, sulla velocità che potranno avere le vetture entrandovi e sulla distanza delle sale. Questa determinazione fissa nello stesso tempo la lunghezza *a c*, giacchè *b c* è una quantità quasi costante per tutte le strade, e formata, almeno, di due dimensioni conosciute avanti: la grossezza della spranga e la distanza necessaria pel passaggio del bordo delle ruote. Noi rappresenteremo quest'angolo per la sua tangente trigonometrica $^{bc}/_{ac}$; prendendo come esempio $bc = 105^{mm}$. $ac = 4,50$, si ha pel valore di questo rapporto circa $^{1}/_{43}$; ecco il numero risultante dagli ultimi cambiamenti di via stabiliti:

| | |
|---|---|
| Cambiamento di via di Stephenson . . . . . . . . . . . . | $^{1}/_{41}$ |
| Della strada di Orleans . . . . . . . . . . . . . . . . | $^{1}/_{40}$ |
| „ di Rouen . . . . . . . . . . . . . . . . | $^{1}/_{43}$ |
| „ di S. Germano. . . . . . . . . . . . . . . | $^{1}/_{51}$ |

In certi casi quest'angolo può essere diminuito: le cifre qui sopra danno sempre l'inclinazione di una carreggiata sull'altra dopo la biforcazione, e ne indicano realmente la deviazione da imprimersi alle vetture, se una di queste due carreggiate continua l'allineamento del tronco comune. Se al contrario, una devia a destra, l'altra a sinistra dell'allineamento finale, è evidente che la deviazione reale sarà della metà per ciascuna, ma ciò avviene raramente.

Le parti delle due aguglie non essendo in faccia l'una dell'altra, la parte *d' e'* serve per le due carreggiate, in modo che *d' e'* ed *a b* non sono paralelle, e che la piccola deviazione presentata dalle spranghe *a b* in un senso, diminuisce d'altrettanto la deviazione prodotta nel senso opposto da *a c*. Questo allontanamento delle due spranghe di una stessa carreggiata, limitato dalla distanza fra le ruote e dal giuoco che risulta dal consumo dei cerchi a bordo, non deve sorpassare generalmente $50^{mm}$.

Secondo il disegno, la linea *d e g* è rotta; allorchè essa è percossa dalle vetture, la punta *e* si trova protetta dall'urto delle ruote e pel maggiore allontanamento che ha luogo in quel punto, e per l'aguglia *a e* che, essendo allora allontanata dalla spranga *a b*, gli serve di controspranga. Quanto alla punta *a*, essa è protetta dalla controspranga fissa posta dal lato opposto, che deve sempre essere prolungata ad una certa distanza a sinistra del punto *d*.

La linea interna *a c* è rettilinea: la grossezza della spranga determina il

punta *h* a partire dal quale e fino al punto *a* la spranga e l'aguglia sono intagliate seguendo una stessa linea. Questa linea si compone di una tangente *m h* e di un' arco di circolo *a m* di 15$^{mm}$ di diametro, avente il suo centro in *a c*. Si abbattono in seguito gli angoli della punta e si riunisce *m h* ed *h c* mediante un' arco di cerchio a grande raggio. Questo disegno non è relativo che al piano superiore dell'aguglia.

Al basso, e dal lato opposto alla spranga, si lascia sussistere il fungo; l'aguglia ha allora in sezione la forma notata nella fig. 87 Tav. VIII nel testo, che gli dà molta stabilità.

Si oppone ancora al divergimento facendo contrastare l'aguglia da *a* in *h* contro la spranga, come si è detto precedentemente, e da *h* in *c* contro dei tasselli.

Su di una lunghezza di 25 a 30 centimetri, e su di una grossezza di circa 1 centimetro, la punta è guarnita da una cassa di acciajo.

Finalmente, fintanto che l'aguglia ha ripreso tutta la grossezza della spranga, il piano del cuscinetto, sul quale essa riposa, è collocato da 1 a 2$^{mm}$ più basso del piano che porta la spranga, la quale sostiene allora la maggior parte del peso.

Conviene che questo piano di scorrimento sia orizzontale e l'aguglia verticale, quanto occorre per facilitare il suo movimento come per non cambiare la sua altezza relativamente al resto della strada, e per arrivare facilmente a farla poggiare senza flessione su tutti i cuscinetti assieme. Ciò permette inoltre, a causa della divergenza della spranga. di lasciare 5 a 6$^{mm}$ di ferro di più al fungo inferiore di quello ne avrebbe se il corpo dell'aguglia fosse collocato in un piano parallelo a quello della spranga.

Si fanno muovere le aguglie col mezzo di un sistema di leve a contrapeso e di aste. L'asse delle leve deve essere almeno ad 1$^{m}$ 20 dalle spranghe esterne della strada. Li cuscinetti che le portano sono incavicchiati su di un pezzo di legno ben assestato nella sabbia e solidamente rilegato con le traverse della carreggiata. Tutto questo movimento è posto in una cassa di ghisa che serve a garantirlo.

Quanto alla ruotazione delle aguglie, si rinunzia al sistema che consiste a contare unicamente sulla flessione del pezzo e sul giuoco degli aggiustamenti, e si adotta una cerniera ad asse verticale, che rilega l'aguglia sia con le spranghe, sia col cuscinetto, sia in fine con la controspranga.

Nel primo come nel terzo caso, il pattino del cuscinetto deve essere prolungato fino sotto la cerniera affine di sorreggere il calcagno dell'agulia.

La controspranga tende a rapprossimare il più possibile il bordo della ruota alla spranga, alla quale è vicina, o ad allontanarla dalla spranga opposta. Conviene adunque, quando la carreggiata dritta è aperta, che l'agulia *c a* sia assai lontana dalla spranga per non essere incontrata dalle ruote arrivanti nel senso della freccia. (fig. 88 tav. VIII nel testo.)

Fintanto che il materiale è nuovo, i bordi delle ruote calati dalla stessa sala sono tutti due nello stesso istante prossimissimi alle spranghe, e non occorrerà per così dire, oltre i punti *a* e *a'*, che la grossezza del tondino, più la grossezza dell'agulia. Ma più tardi, quando i quarti è le spranghe sono consumati, la distanza fra le ruote essendo conservata la stessa, il bordo può essere di molto allontanato dalla spranga.

Se per esempio, si adottano li fianchi della figura e si suppone che, dopo un certo tempo di servizio, la grossezza del bordo sia ridotto a $20^{mil.}$ il piano interno M M fig. 89 (tav. VIII. nel testo) della ruota potrà allontanarsi dalla spranga di $2\times(45-20)+20=70^{mil.}$, essendo $15^{mil.}$ la grossezza della punta dell'agulia, $70+15=85^{mil.}$ sarà il minimo della sua corsa, minimo che bisognerà sorpassare di molto. — Per avere negligentato questa osservazione, applicabile d'altronde a tutti i generi d'agulie, si è spesso stati obbligati di cambiare gli eccentrici ed assi a gomido usati per trasmettere il movimento.

La punta *e* non è esposta allo stesso pericolo di urto, nonostante che sia collocata completamente nell'intaglio della controspranga. Il corso dell'agulia *g* deve essere tale che, levando poco o niente di ferro sull'angolo *i*, il passaggio delle ruote si effettui facilmente sulla spranga *d' f* della carreggiata obliqua. Questo può condurre ad un nuovo aumento del corso della grande agulia.

Tutto ciò che si è detto sui disegni e sui dettagli di costruzione di *a c* si applica egualmente ad *e g*.

Al punto *d*, la controspranga deve arrivare a 45 o $50^{mm}$ della spranga, affine di proteggere efficacemente il punto *a*. Allorchè la carreggiata obliqua *a c* è aperta, la sua posizione in *e* è determinata dal corso della piccola agulia, la di cui linea *e g* fissa egualmente la direzione della controspranga in questa seconda parte della sua lunghezza. A partire dallo stesso punto *e*, la sezione deve presentare la forma della fig. 90, Tav. VIII nel testo, necessaria per ricevere l'agulia.

Indipendentemente dalla curva figurata nel piano orizontale, che si dà abitualmente alla estremità delle controspranghe, conviene curvarle ancora verticalmente, in modo da farle immergere nella sabbia. Perciò si eleva a caldo l'altezza della metà della spranga e si ricalca l'altra metà. Questa disposizione facilita il passaggio dei canapi di trazione quando si rimorchia un treno posto sopra una carreggiata con una macchina camminante su di un'altra carreggiata.

Non è affatto indispensabile di collocare le controspranghe ad un livello superiore a quello delle spranghe-cuscinetti. Il modo di attacco ordinario è evidentemente inammissibile allorchè un'aguglia si muove al lato della spranga; si rimpiazza con un perno di $25^{mm}$ a madrevite lunghissima. Anche allorchè la distanza delle aguglie lo permetterà, converrà riservare, pei casi di estrema urgenza, il modo di attacco che consiste nell'incastrare esattamente la spranga dai due lati senza alcun mezzo di serraggio. Ciò obbliga a fare entrare il cuscinetto nell'estremità della spranga e farlo scorrere fino al suo posto.

Ma tutta conservandone l'unione a perno su di uno o due cuscinetti presso il tallone dell'aguglia, possono farsi venire al di dentro della spranga delle portate di ghisa destinate, come i beccatelli, ad opporsi al divergimento. Queste portate dovranno salire almeno fino alla metà dell'altezza dell'aguglia.

Dal lato interno della carreggiata, deve avere, almeno, $45^{mm}$ fra il piano superiore della spranga ed il punto culminante del cuscinetto. La minima altezza che si è da prima adottata sarebbe insufficiente coi cerchioni attualmente in uso.

Conviene moltiplicare le traverse sotto i cambiamenti di vie e non spaziarle, per esempio, più di 90 cent. da asse in asse.

Generalmente per introdurre una spranga nei cuscinetti, conviene fargli descrivere un quarto di rivoluzione attorno al suo asse. Sarebbe forse buono di sopprimere per tutto questo modo di apposizione ammettendo una più grande distanza fra le nervature dei cuscinetti, e servendosi di zeppe più grosse; si potranno allora discendere le spranghe o ritirarle dai cuscinetti, quando queste sono fissate sulle traverse, con un semplice movimento di traslazione verticale. Ma ciò diviene assolutamente necessario nei casi di una spranga disposta in linea curva o rotta. Senza questa precauzione non si può pervenire a mettere al posto una spranga storta che consacrandogli molto tempo e lavoro, ed anche intaccando la ghisa ed il ferro.

La distanza fra le aguglie e la punta fissa non dipende soltanto dal raggio della curva che deve raccordarle: necessita più accomodarsi in modo da saldare e tagliare il meno possibile le spranghe. Il cammino da seguire consiste adunque:

1. In calcolar avanti questa distanza seguendo la curvatura che vuolsi adottare, e che deve corrispondere ad un angolo di crociamento egualmente scelto prima;

2. A soddisfare o piuttosto sorpassare un poco questa distanza, col mezzo di una combinazione di spranghe che ammetta il meno possibile di tagli e principalmente di saldature, è da determinarsi per conseguenza;

3. L'accordo di due allineamenti col mezzo di un'arco di cerchio il di cui raggio può procurarsi, o al bisogno con un dritto ed un'arco di cerchio. Il raggio di questo arco non dovrà essere inferiore a quello che è stato primitivamente indicato.

| RAGGIO DELLA CURVA | LUNGHEZZE CALCOLATE | |
|---|---|---|
| | Fra la punta mobile e la punta fissa. | Fra la punta mobile e la punta ove la zona fra le carreggiate è attaccata 1. 80. |
| 150 | 20. 73 | 44. 36 |
| 200 | 23. 95 | 51. 26 |
| 300 | 29. 35 | 62. 84 |
| 400 | 33. 91 | 72. 41 |

Queste cifre fanno supporre che la punta mobile presenti la corda di una porzione dell'arco tangente alla carreggiata comune: mentre la deviazione è in generale molto più rigida di quella che sarà data dall'ordinata alla tangente della curva di raccordo. Convien tener conto di questa deviazione nella terza operazione indicata più alto.

Si è veduto che nei cambiamenti di via le due spranghe della carreggiata retta andavano in divergenza: se adunque questa carreggiata è rettilinea esse dovranno in seguito convergere l'una verso l'altra; se essa è curva la spranga interna dovrà essere posta su di un circolo di un raggio più grande della spranga esterna: nei due casi si avranno appresso alle aguglie otto a dieci traverse presen-

tanti un soprallontanamento. Il raggio della curva di raccordo è limitato in meno per la resistenza che questa curva oppone alla trazione, in più per la diminuzione correlativa dell'angolo di crociamento, diminuzione il di cui effetto è di aumentare la soluzione di continuità che ha luogo in questo punto. La curva di 200 metri sembra la più conveniente pei crociamenti nelle stazioni: essa corrisponde ad una punta fissa il di cui angolo è di 0, 12 per metro.

Nei cambiamenti di vie che debbono essere percorsi a grandi velocità, necessita aumentar molto il raggio della curva. Si pone al crociamento un'aguglia od una controspranga mobile.

Nello stesso modo come il cambiamento di carreggiata il crociamento è disposto per essere percorso il più spesso dal tallone alla punta. L'estremità *m* fig. 92, tav. VIII nel testo, nella punta fissa ha 15 millimetri di grossezza: la distanza *n o*, fino alla quale le spranghe si approssimano avanti di allontanarsi per formare controspranghe, deve essere la minima indispensabile pel passaggio del tondino, affine di ridurre per quanto è possibile la soluzione di continuità *o m*. Si fa eguale a 4 centimetri. Dopo la costruzione geometrica della figura vi sono egualmente 4 cent. da *a n* a *p*, da *m'* a *p'*.

Consideriamo una ruota che camminando nel senso della freccia si appoggi per l'angolo rientrante del cerchio a bordo contro il risalto interno *f e* della spranga. Quando la ruota arriva in *m*, perchè non cada, anche da un altezza piccolissima, giacchè non se ne rialzerebbe che dopo un urto, bisogna che essa poggi già in *p'* sulla controspranga. Ciò è evidentemente possibile dopo la costruzione indicata più alto, poichè *m p'* non sorpassa molto li 5 centemetri, sopra la distanza che è stata di già ammessa pei cambiamenti di carreggiata.

Si protegge la punta fissa come le aguglie: 1.° Collocando un cuscinetto alla sua estremità; 2.° Guarnendo questa estremità di una messa di acciaio ad angolo rotondato di 25 a 30 centemetri di lunghezza; 3.° Dando 1 a 2 millimetri di sopraelevazione alle controspranghe *o p*, *o p'* (1).

(1) Per ragioni totalmente secondarie, si è creduto dover aumentare molto questa sopraelevazione e portarla per esempio al di là di 12 millimetri, nel cuscinetto collocato in *l*. Ora la linea esterna del cerchio a ribordo, sviluppandosi su *k l* questa linea estrema sostiene sola durante un momento tutto il peso della vettura, e finisce, non senza essere fortemente alterata, con lavorare la controspranga su tutta la parte intersecata, fino a che ha ottenuto il livello conveniente e che il peso sia ripartito su di una grande superficie.

Di più, si dovette collocare fra la spranga esteriore una controspranga, sostenuta almeno dalle tre traverse corrispondenti ai cuscinetti *n*, *m*, *l*, dandogli un poco di entrata nelle due estreme relativamente a quella del mezzo; se potesse avvenire che il crociamento fosse percorso nei sensi opposti alla frezza, sarebbe buonissimo di prolungare le controspranghe di uno o due metri a sinistra del cuscinetto *n o*. Quanto alle controspranghe *n p*, *o p'*, sembrerebbero essere sufficientemente prolungate allorchè sono poggiate dai due cuscinetti *m l*. La loro stabilità è d'altronde bene assicurata, essi fanno corpo con le spranghe collocate a sinistra del cuscinetto *o*.

Il punto *a* si chiama punto matematico; le linee che lo determinano nei loro rincontri sono interrotte finchè esse sono separate di 15 millimetri da un lato (*m m'*) e di 40 dall'altro (*n o*). La lunghezza *a m* + *a n* sarebbe la stessa se *m* ed *n* fossero dallo stesso lato del punto *a*: di più, è facile il vedere che si formerebbe una sola lunghezza eguale alla somma *a m* + *a n*, se, partendo dal sommo *a* dell'angolo, si arrestassero i due lati al punto ove essi sono distanti di $40 + 15 = 55$ millimetri. Se adunque l'angolo della punta fissa è di 0, 11 per metro, la lunghezza $m\ o = \frac{0.055}{0.11} = 0.50$. per una punta di 0, 15 $m\ o = \frac{0.055}{0.15} = 0,\ 3666$.

Si conosce che la punta fissa sarà tanto più affaticata quanto sarà più isolata: al contrario, se gli sforzi ai quali essa è sottoposta sono riportati su di una certa lunghezza di carreggiata essa si consumerà poco, conserverà il suo livello, ed il passaggio del crociamento sarà insensibile come in tutte le strade ben costrutte. È adunque della più alta importanza di rilegare solidissimamente tuttn questo assieme di spranghe e controspranghe; d'arrivare ad ottenere ed a mantenere una posa esattissima, uno dei mezzi i più efficaci per consolidare la punta fissa, e soprattutto di garantirla contro il divergimento, è di dargli una grande lunghezza: essa forma allora un triangolo la di cui base mantiene la verticalità dell'assieme. La lunghezza nell'ultimo esempio che si possa citare aveva da 3 a 4 metri per la più piccola diramazione e di 3. 50 a 4. 50 per la più grande.

Fino a questi ultimi tempi, prescindendo da qualche rara eccezione, le due spranghe formanti la punta erano saldate; questa operazione era difficile per delle grandi lunghezze di spranghe: si rimpiazzò con un unione fatta a freddo, per la quale questa difficoltà non esiste più, può essere eseguita con molta più precisione, e gli si può dare una rigidità sufficente.

La punta è formata da una sola spranga di 45 a 50 centimetri dalla sua estremità, a questo punto il fungo è intagliato per scuoprire completamente il corpo verticale sul quale si applica la seconda spranga. Per riunirla in un modo solidis-

simo e rimpiazzare il meglio possibile la saldatura su questo rapporto, conviene mantener prima l'unione col mezzo di due o tre viti, quindi di forare dei nuovi buchi nei due pezzi non formandone più di uno, di collocarvi dei perni a ceca, il di cui filetto deve serrare più che sia possibile nel galletto, e di levarne in seguito tutta la testa sagliente; risulta da ciò che questa unione non può essere disfatta e che per rimpiazzare una punta bisogna smontare tutti i cuscinetti che non prendono se non una sola delle due diramazioni. È un inconveniente: ma la solidità esige questa condizione.

Quando una carreggiata ne attraversa un'altra, come avviene alla biforcazione di una strada a due carreggiate, e qualche volta ancora nelle stazioni, ciò dà luogo a quattro punti di crociamento: due, *a* e *b*, nei quali le due spranghe che si rincontrano senza interruzione formano un'angolo acuto; e due, *c* e *d*, esattamente in faccia l'uno dell'altro e nei quali questo stesso angolo è ottuso.

Ciascuna delle estremità delle spranghe *m*, *n*, *o*, *p* può essere consolidata come una punta fissa in un solo pezzo, alla quale si può applicare tutto ciò che è stato detto precedentemente.

Sonosi impiegati diversi mezzi per mettersi in guardia contro i spostamenti di spranghe: il più semplice, usato sulla linea di Orleans, e che ci sembra sufficiente pei crociamenti nelle stazioni, consiste nell'impiego di due controspranghe storte allungando ciascuna punta fissa *m p*, *n o*, e rapprossimando il più possibile gli angoli *c* e *d*, cioè a 40 o 55 millimetri.

Le punte più esposte sono sempre quelle che si presentano in faccia ai convogli; allora adunque che un senso di percorso sarà specialmente affetto a ciascuna delle due carreggiate, si saprà benissimo quali sono le punte più esposte per le quali convien prendere più precauzioni. Queste precauzioni consistono generalmente in un semplice allungamento della controspranga, collocata nel lato opposto alla punta fissa, e che la precede nel senso del corso dei treni. Dopo ciò le due carreggiate dovendo essere percorse nel senso della freccia, converrà dare una grande lunghezza alle due diramazioni di spranghe piegate vicino all'angolo.

Si proteggono più efficacemente le punte rendendole mobili; ma questo mezzo, che è molto più costoso, dovrà sempre essere riservato pei casi di percorrimento a grande velocità. Si trova una riunione giudiziosa di questi due mezzi a Colombes, al crociamento della carreggiata di ritorno di s. Germano nella carreggiata di partenza da Parigi per Rouen.

La disposizione impiegata alla strada di s. Germano, avanti alle officine delle Battignolles, e alla diramazione che conduce alla carriera della Folie, presso Nanterre, è buona e meno costosa; ma essa partecipa, benchè in debole grado, degli inconvenienti che abbiamo rimarcati pei cambiamenti di carreggiata a spranghe mobili.

*Osservazioni.* Quando l'angolo di crociamento tende a rapprossimarsi di 90°, si presenta un'inconveniente che non esiste nei diversi casi già esaminati, ed è che la soluzione di continuità non può più essere evitata con le controspranghe: vi è un'istante durante il quale la ruota non porta. Ciò avviene per esempio, nelle piatteforme giranti, sulle quali vi sono due tronchi di carreggiata ad angolo retto; e là ancora questo inconveniente si aggrava della difficoltà che vi è nelle costruzioni delle piattaforme giranti fin quì usitate, di rilevare o rimpiazzare le parti consunte dall'urto. Ora, l'urto è inevitabile ogni volta che una ruota passa senza intermediarie su due spranghe distanti di qualche centimetro; debole prima, essa aumenta ben presto d'intensità allorchè i punti prossimi all'interruzione della spranga hanno un poco abbassato di livello.

Quando non si potrà evitare questo crociamento ad angolo retto, noi consigliamo di ridurre, al suo minimo, la soluzione di continuità, col guarnire di acciajo le porzioni di spranghe che gli sono prossime; finalmente, di riservarsi un mezzo facile per rilevare o rimpiazzare, al bisogno, queste porzioni di spranghe.

# SUNTO

### DEI PERFEZIONAMENTI APPORTATI DURANTE LA PUBBLICAZIONE DI QUEST'OPERA ALLA PARTE DEL MATERIALE DELLE STRADE DI FERRO, NEL QUALE SI RACCHIUDE LA DESCRIZIONE.

Larghezza delle carreggiate.

Le dimensioni delle carreggiate e zone fra le carreggiate (entre-voies) non hanno subìto alcuna modificazione importante.

In Francia, su tutte le nuove linee, la carreggiata avrà $1^m,50$ di larghezza, e la zona fra le carreggiate $1^m80$.

Una commissione è stata nominata dal governo inglese per esaminare la quistione della larghezza più conveniente alla carreggiata. Il rapporto di questa commissione è stato pubblicato nel *Giornale delle strade ferrate*, datato 28 febbraro 1846. Ecco quali ne sono le conclusioni:

1.° L'allargamento della carreggiata non presenta alcun vantaggio, in ciò che concerne la sicurezza ed il conforto dei viaggiatori;

2.° Si può, con larghe carreggiate, ottenere più grande velocità che con le carreggiate ordinarie; ma vi sarà pericolo nel sorpassare il massimo di velocità ottenuto sulle carreggiate ordinarie con delle strade costrutte come lo sono le strade attuali;

3.° La carreggiata ordinaria è preferibile pei trasporti delle mercanzie, essa è meglio appropriata alle esigenze del commercio;

4.° L'uso di larghe carreggiate produce più grandi spese di esecuzione. e la riduzione che ne risulterà nelle spese di manutenzione o di locomozione non sembra essere di sua natura da compensare l'accrescimento delle prime spese;

5.° È importantissimo che, in uno stesso paese, la larghezza della carreggiata sia uniforme. Si provano grandi inconvenienti dalle differenze di larghezza nelle carreggiate della strada di Bristol da quella di Glocester;

6.° La commissione non vede alcuna ragione per operare un cambiamento nella larghezza della carreggiata la più ordinaria, larghezza che è di $1^m44$ (1..50 per la Francia).

Lo sviluppo delle strade ferrate con 1$^{m}$ 44 di larghezza di carreggiata è in Inghilterra di 3, 054 kilometri, mentre quello delle strade ferrate con carreggiate più larghe non è che 440 kilometri (*a*).

Estensione delle stazioni.

L'esperienza ha condotto quasi per tutto ad aumentare le dimensioni delle stazioni, principalmente quelle delle stazioni da mercanzie.

Solo col mezzo di stazioni sufficientemente vaste si perverrà ad organizzare il servizio delle mercanzie sulle strade ferrate con tutta l'economia di cui è suscettibile ed a sostenere inoltre la lotta contro i canali.

Dilamazione delle scarpate.

Delle importanti osservazioni sono state fatte sulle dilamazioni delle pareti dei tagli, e sui mezzi per prevenirle. Esse sono state riportate nella *Memoria sulle dilamazioni*, tradotta dall'inglese, che noi abbiamo inserita nei documenti.

Processo di conservazione del legname.

Si occupano molto in questo momento (Gennaio 1846) dei processi da impiegarsi per assicurare la conservazione delle traverse di legno. Noi pubblichiamo più avanti una nota su questi processi.

Vantaggi delle spranghe a semplice fungo su quelle a doppio fungo.

L'opinione per sì lungo tempo favorevole alle spranghe a doppio fungo comincia finalmente a modificarsi.

L'esperienza avendo provato che, essendo consunto uno dei funghi, è impossibile di voltare le spranghe col sotto di sopra, un grande numero d'ingegneri accordano oggi la preferenza alle spranghe a semplice fungo.

Ecco ciò che ci scrive, a questo riguardo, M. Prisse, antico allievo della scuola centrale delle arti e manifatture, ingegnere in capo della strada delle fiandre occidentali:

„ Siamo tornati d'Inghilterra M. Cabry ed io, totalmente convertiti al sistema delle spranghe che voi avete adottate da molto tempo. Io ero già partigiano della vostra maniera di vedere; ma M. Cabry era partigiano delle spranghe a doppio tondino simetrico. Avemo vedute delle spranghe pesanti fino ad 28 libre per yarda: ma queste non sono quelle che noi abbiamo riconosciute per migliori. Dopo il nostro

(*a*) Deve essere erroneo il Num. 3, 054. Dovrebbe significare tremila e cinquantaquattro kilometri di lunghezza delle strade di più stretta dimensione, e di 440 di quelle di una dimensione maggiore.

ritorno, si è adottata una spranga analoga alle vostre per una fornitura di 6.000 tonnellate, che è stata aggiudicata ultimamente per la nostra strada ferrata.

Noi apprendiamo, da altra parte, che sulla strada di Grand-Juntion, si rimpiazzano le spranghe consunte con delle altre a semplice fungo.

Sulla strada da Avignone a Marsiglia, evvi ancora una spranga a semplice fungo che è stata adottata, e M. Gervoy ci ha mostrato il modello di una spranga dello stesso genere, che esso proggettava per la strada da Tours a Nantes.

La superficie di ruotamento delle nuove spranghe è sempre più o meno convessa.

Peso delle nuove spranghe.

S'impiegano generalmente, per le nuove strade destinate ad un servizio attivissimo, delle spranghe del peso di 37 chilogrammi per metro corrente. Sulla strada da Orleans a Vierzon, si sono dati a queste fino a $5^m$ 50 di lunghezza.

È necessario che le spranghe siano resistentissime, per sostenere il peso delle gravissime macchine in oggi in uso; ma resterà a sapersi se le spranghe le più grosse sono sempre le più resistenti. È fuori di dubbio che la qualità del ferro e la forma delle spranghe essendo la stessa, le spranghe di più grande dimensione sono le più solide; ma, il peso delle spranghe aumentando, la fabbricazione diviene più difficile, e la qualità del ferro può soffrirne.

Sulla strada del Nord, ove le spranghe, del peso di 30 kilogrammi, non riposano che su quattro traverse, si propone di aggiungerne una quinta.

Rimarchi sul processo di fabbricazione delle spranghe.

Certe ferriere, quelle di Hayange, per esempio, continuano a formare come anticamente, contro la prescrizione di tutti i capitolati di oneri, il filaro superiore de' pacchi di due piastre soprapposte. Le spranghe sortite da questa ferriera hanno un'eccellente riputazione, ma è troppo poco tempo che se ne fa uso su grandi linee, e l'attenzione degl'ingegneri non è stata ancora sufficientemente chiamata sulla loro maniera di condursi all'uso perchè si possa, al presente, dichiarare che esse non sono come quelle fabbricate nello stesso modo in altri stabilimenti, soggette a fendersi longitudinalmente, dopo aver resistito durante un certo tempo.

Comunque sia, noi pensiamo che non si saprà autorizzare il modo di fabbricazione usitato a Hayange, se non in qualche caso eccezionale per certe ferriere, in cui i ferri sono riconosciuti come saldantissimi; ed ancora converrà allora esercitare una grandissima sorveglianza sulla fabbricazione; giacchè dei ferri saldabilissimi possono saldarsi molto male se i forni non scaldano sufficientemente, se la

trafila funziona male, ec. ec. Questa non è la nostra opinione soltanto, ma quella inoltre di varj ingegneri sperimentati che noi abbiamo consultati.

Rimarchi sulla tolleranza da accordarsi per la lunghezza delle spranghe.

I capitolati di oneri non accordano generalmente che una tolleranza di due millimetri per la lunghezza delle spranghe. Non ostante M. Senez, ingegnere delle mine incaricato della recenzione delle spranghe per varie compagnie alla ferriera di Decazeville, pensa che sia impossibile al fabbricante di mantenersi in questo limite. Egli vorrebbe che si accordasse una tolleranza di 5 millimetri. Dovrà esaminarsi se l'opinione di M. Senez è ben fondata, e nel caso che essa lo sia, se converrà di modificare la redazione del capitolato degli oneri; giacchè non conviene che esso racchiuda delle condizioni di un'esecuzione impossibile o troppo onerose pel fabbricante.

Sulla forma dei nuovi cuscinetti.

L'uso di collocare i bughi delle cavicchie su di una linea obliqua, alla lunghezza della traversa, come alla strada di Douvres, è prevalso su quello della strada da Orleans a Verzon, da Amiens a Boulogne, e da Hazebrouck a Fampoux.

Sulla strada di Montereau a Troyes si farà uso di cavicchie di legno.

La suola dei nuovi cuscinetti è generalmente incavata come l'indica la fig. 95 Tav. VIII nel testo, che rappresenta la sezione del cuscinetto della strada di Hazebrouck.

Sulla strada da Orleans a Vierzon, Amiens a Boulogne e Hazebrouck, si dà al fondo del cuscinetto l'inclinazione che deve avere la spranga verso l'asse della carreggiata, come noi abbiamo consigliato di farlo pag. 119.

Sui cambiamenti di via.

Il cambiamento di carreggiata esclusivamente in uso oggi, è il cambiamento della strada di Orleans rappresentato Tav. D 13. La nota redatta da M. Meyer, che noi abbiamo pubblicata nella nostra ultima distribuzione, fornisce il dettaglio necessario pel montaggio di questo apparecchio.

Sulle piatteforme giranti.

Per le piatteforme giranti, il di cui diametro non sorpassa 4m 20, si adotta generalmente, oggi, un modello di piatteforme inglesi analogo a quello della grande piattaforma della strada da Londra a Birmingam rappresentato tav. E 8. Si rimarca nelle nuove piattaforme questa sola differenza che la parte inferiore del baccino di ghisa e colata di un solo pezzo, cosa che la rende meno soggetta allo spostamento. Si serve ancora di piatteforme a colonna del genere di quelle incise nelle tavv. E 17. E 18.

Per le piatteforme di maggior diametro si adottano differenti modelli rappresentati Tavv. E 15 E 16 E 17.

Le vetture costrutte per le nuove linee di strade ferrate in Francia differiscono poco da quelle della strada di Rouen.

Sulle vetture.

Quelle di prima e di seconda classe che si costruiscono in questo momento (Gennajo 1846) per le strade del Nord non differiscono che per la loro dimensione, e per la disposisione delle molle.

Le casse da berlina o da vettura hanno 1,75 di altezza nell'interno, 2,40 di larghezza e 5,45 di lunghezza. Esse sono aereate medianti piccole imposte come la cassa inglese rappresentata pag. 230.

Le casse dei vagon di seconda classe hanno nell'interno, 1,75 di altezza, 2,30 di larghezza e 5,45 di lunghezza.

Le vetture di terza sono coperte, ma esse non sono chiuse sui lati che da tendine, e non sono guarnite.

L'ingegnere della strada da Avignone a Marsiglia sembra essere dell'intenzione di non impiegare che vetture a sei ruote. Esso pretende che per trasporti a grande velocità, converranno meglio di quelle a quattro.

Si rimpiazza finalmente su varie linee, il bronzo dei cuscinetti col metallo anti-frizione, lega la di cui composizione ci è ignota.

---

NOTA SULLA PREPARAZIONE DEI LEGNI.

L'attenzione degl'ingegneri delle strade ferrate portandosi da qualche tempo sui processi di conservazione impiegati a proposito per la conservazione delle traverse, abbiamo creduto dover raccorre qualche indizio sul loro maggiore o minor grado di efficacia. Andiamo a presentarne il riassunto.

M. Payen, membro dell'accademia delle scienze, enumera nel modo seguente, nel corso che esso professa al Conservatorio delle Arti e Mestieri, le cause di alterazione del legno:

Cause di distruzione del legno.

1.° La solubilità delle materie animali che esso racchiude:

2.° La debole coesione delle loro parti;

3.° Loro composizione quaternaria. Si sa che più un corpo racchiude elementi nella sua costituzione, più si decompone facilmente.

4.° L'ossigeno dell'aria, il calore, l'umidità;

5.° Le materie azotate che il legno racchiude;

6.° Gl'insetti come le terebinte e le tarle. I legnami dei porti di Rochefort e della Rochelle, principalmente, hanno sofferto considerabilmente per la presenza di questi insetti.

Reattivi impiegati per la conservazione.

Si è impiegato o proposto d'impiegare per la conservazione del legno:

1.° Il creosoto;

2.° Il tannino;

3.° Il bi-cloruro di mercurio, o sublimato corrosivo;

4.° L'acido arsenioso;

5.° L'acido piro-legnoso ed il catrame.

6.° Il visco marino;

7.° Il sale marino;

8.° Il pirolignite di piombo e di ferro;

9.° Il solfato di protossido di ferro;

10.° Il solfato di rame;

11.° Il solfato e cloruro di zingo;

12.° Gli acidi in generale ed i sali acidi;

13.° Gli alcali;

14.° Le materie grasse in generale:

15.° Le resine.

Vantaggi e difetti dei reattivi.

Il creosoto è efficacissimo, ma è troppo costoso.

L'acido pirolegnoso ed il catram, contenendo una grande quantità di creosoto, agisce quasi nello stesso modo, ma con meno energia.

Il visco marino può essere accomodato in mezzo al reattivo il di cui impiego sembra dover essere il più vantaggioso.

Le materie grasse, in generale e le resine principalmente producono un'eccellente effetto, ma esse sono di un prezzo troppo elevato.

M. Bourdon di Dunkerque annuncia avere impiegato il tannino con vantaggio per la conservazione del legno. Comunque si faccia peraltro il cuojo tannato non è al coperto della muffa.

Nel dubbio, noi crediamo che non si saprebbe consigliare il tannino per la conservazione delle traverse delle strade ferrate, finchè non sarà stato fatto in grande e durante un lasso di tempo sufficiente delle nuove esperienze che ne dimostrino l'efficacia.

Il sublimato corrosivo sembra essere fra tutti i reattivi il migliore. Si è impiegato con vantaggio per la conservazione delle traverse sulla maggior parte delle strade ferrate d'Inghilterra. Benchè solubile isolatamente, diviene insolubile allorchè si è combinato con l'allume delle sostanze legnose. È d'altronde un veleno violentissimo che distrugge tutti gl'insetti. Disgraziatamente il prezzo è divenuto eccessivamente alto.

L'acido arsenioso è di un impiego pericoloso per gli operaj.

Il sale marino conserva perfettamente i legnami delle miniere, ma è costoso, ed assorbe l'acqua nei luoghi molto umidi.

Il solfato di protossido di ferro, sempre acido, attacca le fibre del legno e le disgiunge. Lo stesso avviene con tutti i sali acidi, ed a più forte ragione con gli acidi.

Gli alcali dissolvono bene le materie azotate dei legni, ma ne disciolgono ancora le fibre, e di più, formano delle dissoluzioni viscose che ostruiscono i condotti.

Il cloruro di calce e di magnesia possono essere impiegati con vantaggio per conservare il legno flessibile, ma essi sono liquescenti.

Non si serve di borati e di solfati di ammoniaca che per garantire i legni contro gl'incendj.

Il solfato di rame sembra essere uno dei reattivi il più conveniente.

Esso forma nel legno un composto insolubile. Non è liquescente. Non è costosissimo.

Questo sale non essendo volatile. l'uso non presenta alcun pericolo per la salute degli operaj.

Non è acido come il solfato di protossido di ferro, e per conseguenza non attacca le fibre del legno.

Il solfato di rame è, d'altronde, un veleno funesto agl'insetti.

Le proprietà del solfato di zingo hanno molta analogia con quelle del solfato di rame, ma questo solfato è più raro nel commercio.

Metodi impiegati per penetrare i legni di reattivo.

La penetrazione dei legni dal reattivo si opera in differenti maniere.

Ora s'introduce il reattivo col mezzo degli agenti naturali, come la forza vegetativa, ora col mezzo di agenti meccanici, o per semplice immersione.

Non si può introdurre il reattivo col mezzo della forza vegetativa che facendolo agire sugli alberi ancora in piedi o sugli alberi recentemente tagliati. La disposizione degli apparecchj in uso allorchè si procede in questo modo è descritta nell'Epilogo del Corso di chimica organica di M. Payen, pubblicata dai M.M. Knab e Leblanc, opera alla quale noi dirigiamo.

Il processo di M.r Payen consistente nell'introdurre il liquido per pressione è più semplice. È egualmente descritto nel Riassunto del Corso di questo professore.

Finalmente, un terzo processo, per impregnare il legno di sostanze conservatrici, quello di M. Breant, consiste in collocare il pezzo di legno in un cilindro di ghisa, e fare il vuoto in questo cilindro per far spostare l'aria dai porri del legno, ed a premere il liquido conservatore nel legno col mezzo di una pompa.

Il legno trattato con quest'ultimo processo è meglio penetrato di liquido che nel caso in cui si fa uso di uno o dell'altro dei due primi, ma l'operazione è dispendiosissima.

Lo specchio seguente preso dal corso di M. Payen, indica i prezzi di costo della penetrazione del legno, per dei tronchi lunghi da 6 a 7 metri e del diametro di 32 centemetri.

*Prezzo del costo della penetrazione del legno.*

Pino, abete, 120 a 130 litri. Quercia, Pioppo, 100 a 110 litri.

| | | |
|---|---|---|
| Pirolignite di ferro delle foreste di Choisy, 100 kil. a 5,° a 1 fr. 50 cent. ogni 100 kil. | fr. | 1. 50 |
| Pirolignite solida di piombo. 5 kil. a 78 fr. il 100 kil. | „ | 3. 50 |
| Acido pirolegnoso 40 kil: a 7,° a 10 fr. il 100 kil. | „ | 4. — |
| Acqua di catrame (rifiuto), 25 kil: a 12 fr. il 100 kil. | „ | 3. — |
| Bicloruro di Mercurio, $0^k$, 8009 a 13 fr. il kil. | „ | 10. — |
| Iodio, $0^k$, 0505 a 25 fr. il kil. | „ | 4. — |
| Acido cloridico 1. litro, alcool $^1/_2$ litro, a 25 fr. il kil. | „ | 4. — |
| Solfato di Zingo, 5 kil. | | Variabile |
| Solfato di ferro 5 kil. + 50 litri Olio. | „ | 90. — |
| Ragia liquida grezza delle lande, 100 kil: a 10 fr. il kil. | „ | 10. — |

# ERRATA CORRIGE

| NUMERO DELLA PAGINA | NUMERO DEL PERIODO | NUMERO DELLA RIGA | PAROLA ERRATA | PAROLA DA SOSTITUIRSI |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 1.° | 1.ª | Dimenzioni | Dimensioni |
| 22 | oota (1) | | fra tracciarle; e costruirle | fra tracciarle e costruirle |
| 25 | ultimo | 1.ª | Linona | Lione |
| 31 | 4.° | ultima | 14.m 290 | 14,290m qu. |
| 37 | nota | 2.ª | (mat) | Metri |
| 40 | 1.ª apostilla | ultima | somiglante | somigliante |
| 50 | 5.° | 2.ª | ad assicurare | da assicurare |
| 54 | 1.° | 15.ª | che quello | di quello |
| 72 | 2.ª nota | 2.ª | ad il | ed il |
| 75 | 1.° | 1.ª | non porne | non porre |
| id. | 4.° | 7.ª | l'inchinazione | l'inclinazione |
| 77 | 6.° | 2.ª e 3.ª | alquando | allorquando |
| 80 | ultima riga | | fervite | servito |
| 85 | 1.° | penultima | possooo | possano |
| 90 | 1.ª finca | 2.ª cifra. | 1.o 12 | 1m 12 |
| 98 | 1.° | 3.ª | ioclinato | inclinata |
| 99 | 4.° | 1.ª | da 0.m 10 | da 0m 80 |
| 104 | 5.° | 2.ª | del suolo | della soglia |
| 151 | nota | | (botte) | (boite) |
| 153 | 2.ª apostilla | | die | dei |
| 159 | 1.° | 2.ª | Avendo | Abbiamo |
| 164 | 6.° | 3.ª | pertale | per tale |
| 167 | 2.ª apostilla | | del vagon versanta | dei Vagon versanti |
| 185 | 4.° | 1.ª | consumate | consumati |
| 200 | 5.° | 2.ª | un | uno |
| 222 | 7.° | 2.ª | o degli | a degli |
| 224 | 2.° | 3.ª | le molle | il molleggiamento |
| 225 | 4.° | 2.ª | 1,405 ec. 2.100 | 1,400 ec. 2.000 |
| 226 | 1.° | 3.ª | del ponte | di ponte |
| id. | 2.° | penultima | manteogono | mantiene |
| id. | nota | penultima | posare | passare |
| id. | ultimo | ultima | scudo | suolo |
| 229 | 6.° | penultima | tetto | letto |
| 239 | nota | 3.ª | 0,m 25 | 0m 025 |
| 245 | 5.° | 1.ª | l'elmo | l'olmo |
| 248 | Cap. 8.° | 3.ª | di fabbricati | dei fabbricati |
| id. | 2.° | 1.ª | stazioni | stazione |
| id. | 4.° | 3.ª | possa | possano |
| 260 | 2.° | 10.ª e 11.ª | caricando | scaricando |
| 277 | 4.° | 4.ª | la media | le medie |
| 278 | 3.ª nota | 3.ª | sale | scale |
| 304 | ultimo | 1.ª | La caldareria | Le caldarerie |
| 308 | 3.° | 3.ª | gombo | gambo |
| 320 | ultimo | 4.ª | ad 28 | a 28 |

*N. B.* Ove si è detto latta non si è inteso strettamente quel ferro trafilato e stagnato che si conosce sotto tal nome, ma il più delle volte si è inteso dire degli altri ferri cilindrati da noi coosciuti per ferri tavolini, e lamiere, il testo francese indistintamente le chiama col oome di latta.

# TAVOLA DELLE MATERIE



## CAPITOLO PRIMO

### DELLO SPAZIO OCCUPATO DALLE DIFFERENTI PARTI DI UNA STRADA FERRATA



## CAPITOLO SECONDO

### DELLI STERRI (TERRAZZAMENTI)

## CAPITOLO TERZO

### DELLA COSTRUZIONE DELLA CARREGGIATA.

## CAPITOLO QUARTO

### DELLE SPRANGHE E CUSCINETTI, E DEI CAPITOLATI DEGLI ONERI PER LA LORO FABBRICAZIONE.

## CAPITOLO QUINTO



## CAPITOLO SESTO

### DEI CAMBIAMENTI DI VIA, PIATTEFORME GIRANTI ED ALTRI APPARECCHI DELLO STESSO GENERE.



(a) Il sabotaggio significa il collocamento e fissamento dei cuscinetti sulle traverse.

## CAPITOLO SETTIMO

## CAPITOLO OTTAVO

## APPENDICE

## …CHIO INDICANTE LE DIMENSIONI PRINCI…

| … | PARTE occupata dai fabbricati delle sale di aspettito | PARTE occupata dai fabbricati dell'amministrazione | PARTE occupata dalle carreggiate fra i marciapiedi | PARTE occupata dai fabbricati da mercanzie | PARTE occupata dalle carreggiate e corsi di servizio delle mercanzie | PARTE occupata nelle stazioni dei viaggiatori dalle rimesse dei vagon o carreggiate da rimessa |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | m. q. | m. q. | m. q. | m. q. | m. q. | m. q. |
| 3 | 1475 | 2. piano 920 | 2240 | 5610 | 27967 | 3880 |
| 3 | 1. piano 1033 | | 1680 | 2916 | 27184 | 3846 |
| | 1400 | | 1288 | 15000 | | 1110 |
| | » | 2. piano 110 | » | » | » | » |
| | 96 | 1. piano 392 | » | 11000 | 53200 | 75 |
| | 4585 | 2. piano 1500 | 5000 | Per Rouen 1568 | Per Rouen 2256 | V. 766<br>S.-G. 420<br>Rouen 1638 |
| | » | » | » | » | » | » |
| | 1560 | » | 4536 | » | » | 1450 |

## …IPALI DI UNA STAZIONE DI STRADA FERI…

| … | PARTE occupata dalle rimesse de locomotive, le officine di piccole riparazione e loro dipendenze | PARTE occupate dalle officine da grandi riparazioni e loro dipendenze | PARTE occupata dai fabbricati e corsi interni di queste grandi officine | SUPERFICIE dei marciapiedi | LUNGHEZZA dei marciapiedi | SUPERFICIE degli uffizj per le distribuzione dei biglietti | SUPE… ves… ga… co… |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| … | m. q. | m. q. | m. q. | m. q. | met. lin. | m. q. | m… |
| …0 | 55290 | | 18000 | 1680 | 141 | 90 | 4… |
| …6 | 18000 | » | » | 1700 | 135 | 90 | 1… |
| …0 | » | » | » | 920 | 92 | 50 | 1… |
| | 19750 | | 12000 | » | » | » | |
| …700 | | » | » | » | » | » | |
| … | » | » | » | 2420 | 176 | 80 | Ve… 4… |
| | » | 30000 | » | » | » | » | |
| …0 | 100 | " | " | 840 | 140 | 80 | 3… |